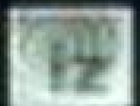
Jeremy Rifkin & Ted Howard

ENTROPİ

Dünyaya Yeni Bir Bakış



ENTROPİ

Dünyaya Yeni Bir Bakış

JEREMY RIFKIN & TED HOWARD

ENTROPİ
Dünyaya Yeni Bir Bakış
Jeremy Rifkin
Ted Howard
Türkçesi:
Hakan Okay
İZ YAYINCILIK
Çatalçeşme Sokağı No: 27/2
Cağaloğlu 34110 İstanbul
telefon:
(212) 5207210
faks:
(212) 5115791
www.iz.com.tr
e-posta:
bilgi@iz.com.tr

JEREMY RIFKIN-TED HOWARD

Jeremy Rifkin'in çocukluğu Chicago'da geçti. Pennsylvania Üniversitesi'nde okudu ve Tufts Üniversitesi, Fletcher Hukuk ve Diplomasi Okulu'nda Uluslararası İlişkiler dalında master yaptı. Vietnam Savaşı'na karşı ABD'de ilk ulusal mitingin düzenleyicilerindendir (1967). Bu tarihten itibaren aktivist olarak çeşitli faaliyetlerde bulunmaktadır. Televizyonda ve çeşitli üniversite ve cemaatlerin toplantılarında konuşmalar yapan Rifkin, Birleşik Devletler Kongre Komitelerine ve iktisadî-sosyal konularda sendikacı ve idarecilere danışmanlık yapmıştır. Başkanlık komisyonu tarafından, ABD ekonomisinin gelecekteki tercihlerinin ne olması gerektiği hususunda görüşlerine başvurulmak için seçilen 12 iktisatçıdan birisi olmuş, Temsilciler Meclisi Liderliği adına genetik mühendisliği konulu ilk geniş kapsamlı brifingi sunması için Kongre'nin gelecekle ilgili Tahkikat Komisyonu tarafından davet edilmiştir. Kitapları şunlardır: Common Sense II, Own Your Job, The North Will Rise Again (Randy Barber ile birlikte), Who Should Play God? (Ted Howard ile birlikte), The Emerging Order (Ted Howard ile birlikte), Algeny (Nicanor Perlas ile birlikte) ve Confessions of a Heretic. Jeremy Rifkin halen Washington DC'de yaşamaktadır. Ted Howard, Voices of the American Revolution'un yazarıdır.

Yazarın Notu

Ümit, arzulanan şeye erişme imkânının varlığına ilişkin bir duygudur. Bu kitap, yanlış yanılsamaların yıkılıp onların yerini yeni hakikatlerin almasından doğan ümit hakkındadır.

Fizikî ve maddî sınırların olmayacağı bir gelecek anlayışıyla beslenmiş bir medeniyete Entropi Yasası'nın hakikatleri ilk bakışta gösterişsiz, hatta kasvetli görünür. Bunun nedeni, sözkonusu yasanın hareketlerimizi kuşatan nihâî sınırları belirlemekte oluşudur.

Entropi Yasası'nı ve bu yasanın fizik dünyamızın geniş bağlamda tanımlanmasındaki rolünü görmezden gelmeye devam edersek kendi yokoluş riskimizi de görmezden geleceğiz demektir.

Bu kitabı bitirdikten sonra bazıları insan eylemleri üzerinde fizikî sınırların bulunduğuna yine de inananmayacaktır. Diğerleri inanacak fakat Entropi Yasası'nın kaçınılması imkânsız devâsa kozmik bir zindan olduğu ümitsizliğine kapılacaklardır. Son olarak da Entropi Yasası'nın bizi hürriyetimize kavuşturabilecek hakikat olduğunu görecekler çıkacaktır. İlk grup, mevcut dünya görüşünün paradigmasını savunmaya devam edecek, ikinci grup bir dünya görüşünden mahrum kalacaktır. Yeni çağın müjdecileri ise üçüncü grup olacaktır.

1. DÜNYA GÖRÜŞLERİ

GİRİŞ

Her gün bir gece önce bıraktığımızdan daha karışık ve düzensiz görünen bir dünyaya uyanmaktayız. Artık hiçbir şey işe yaramayacak gibi görünüyor. Hayatımız sürekli bir yoluna koyma uğraşıyla geçip gidiyor. Devamlı onarım ve yama yapıyoruz. Liderlerimiz hep şikayet ediyor ve özür beyan ediyorlar. Bunalımdan çıkış yolu bulduğumuzu düşünürken, sadece geri tepme ile karşılaşıyoruz. Egemen güçler, yaşanılan sorunlara, çözmeyi amaçladıklarından daha beterini yaratan çözümler getirmeyi sürdürüyor.

Nükleer enerji santrallerindeki kazalar; benzin istasyonlarında kuyruklarda yakıt istihkakı yüzünden bağırıp çağrışmalar; enflasyon rakamlarının ikiye, üçe katlanışı; üretim ve işlerde kayıp; termo-nükleer savaş tehlikesi; bütün bunlar, artık bizi penceremizi indirip umutsuzca dışarı “Bütün bunlar için niye bir şey yapılmıyor?” diye bağırmaya itiyor. Petrol şirketlerini, hükümet ekonomistlerini, sendikaları, entellektüelleri ve bu işte rolü bulunduğunu düşündüklerimizi suçluyoruz ve hâlâ her şey kötüye gidişini sürdürüyor.

Çevremize baktığımızda, sadece, çöpler ve kirlenmenin, topraklarımızdan taşarak, nehirlerimize sızarak ve havamıza can çekiştirerek her bölgede yığılmasını görüyoruz. Gözlerimiz yanıyor, cildimiz soluyor, ciğerlerimiz büzüşüyor ve tek düşünebildiğimiz, evlerimize çekilip kepenkleri indirmek oluyor.

Gittiğimiz her yerde kendimizi sıralarda beklerken veya köşelere itilmiş buluyoruz. Kendimiz hakkında işler, henüz bir yere varıyormuş gibi görünmemesine rağmen hızlanmasını sürdürüyor. Başarısızlığa uğruyoruz, toplum başarısızlığa uğruyor; ve bir an için dünyayı arkamızda kendi karmaşasında bırakıp yolumuzdaki herşeyden vazgeçme isteği duyabiliyoruz.

Bize başka yerlerde durumun daha iyi olmadığını söylüyorlar, hiç olmazsa bu sefer haklılar. Diğer endüstri toplumlarına baktığımızda, bazılarının daha kötü, diğerlerinin birazcık daha iyi görünmesine rağmen, sosyalist veya kapitalist olsun, hepsinin ortak bir bunalımın pençesinde olduğunu söyleyebiliriz. Çözülmenin önüne geçilemeyen gücü hepimizi yiyip bitiriyor.

Dünya yıkılmaya ve parçalara ayrılmaya başladığında, asıl sorunun nerede olduğunu saptamak için dünyanın düzenlenme tarzına bakmak zorundayız.

Çünkü bu noktada, evrensel bir sorun için tek tek liderleri ve ideolojileri suçlamayı sürdürmek akıl kârı olamaz. Tabii, bazı liderler ve bazı ideolojiler diğerlerinden daha iyi olabilir. Ne var ki, hastalıklı, ölmekte olan ve hayat verdiği herşeyi kirleten bir dünya görüşüne teslim olunduğu için zamanımızda bu gezegen üzerinde hiç bir lider veya ideoloji, yaşanılan evrensel bunalıma etkili bir çare sağlayamaz.

DÜNYA GÖRÜŞLERİ

İnsanoğlu, tarih boyunca hayatın etkinliklerini düzenlemek için bir referans çerçevesi kurma gereksinimi duymuştur. Günlük varoluşun nedenlerini ve nasıllarını açıklamak ve düzenlemek gereksinimi her toplum kültürünün temel etkeni olmuştur. Bir toplumun dünya görüşünün en ilginç yönü çoğunluk için, o toplumun tek tek mensuplarının sözkonusu dünya görüşünün davranışlarını ve çevrelerindeki gerçekliği algılama biçimlerini nasıl etkilediğinin bilincinde olmamalarıdır. Bir dünya görüşü, çocukluktan itibaren sorgulanmaksızın devam edecek biçimde benimsetilebildiği ölçüde başarılıdır.

Birçok Amerikalı, insan bilgisi ve tekniklerinin süregelen birikiminin bir neticesi olarak, dünyanın daha değerli bir konuma doğru ilerlediğine inanmaktadır. Ayrıca bireyin otonom bir varlık olduğuna; doğanın bir düzeni olduğuna; bilimsel gözlemin nesnel olduğuna; insanların her zaman şahsî mülkiyeti arzuladığına; her zaman bireyler arasında rekabet bulunduğuna ve buna benzer şeylere inanmaktayız. Gerçekte bütün bu inançlar “insan doğasının” bir parçası olarak ve bu yüzden de değişmez olarak değerlendirilmektedir. Elbette ki böyle değiller ve tarih içinde başka dönemlerde, başka toplum ve medeniyetler, insan doğasına yakıştırdığımız görüşleri hiç kavrayamazdı. Bu, dünya görüşünün gücüdür. Gerçekliği algılayışımız üzerinde öylesine kuvvetle hükmeder ki, dünyaya başka bakış açılarının bulunabileceğini belki hayal bile edemeyiz.

Modern dünya görüşümüz 400 yıl önce şekillendi ve o zamandan beri büyük ölçüde arıtılmış ve değiştirilmiş olmasına rağmen ilk anlayışını büyük ölçüde sürdürmektedir. Onyedinci yüzyıl Newtoncu dünya makinesi paradigmasının tesiri altında yaşıyoruz. Bir sonraki bölümde bu paradigmayı ayrıntılı olarak açıklayacağız. Yüz kişi içinden, Newton mekaniğinin girift özelliklerinden bahsedebilecek bir kişi çıkmaz; bununla birlikte gölgesi hep bizimledir; her hareketimizi etkiler.

Ne var ki artık, eninde sonunda, düzenleyici tarih çerçevesi olarak Newton’un dünya makinesinin yerini alacak yeni bir dünya görüşü doğmak üzeredir; Entropi Yasası, tarihin gelecek döneminde hakim bir paradigma olarak söz sahibi olacaktır. Albert Einstein, bunun tüm bilimin temeli olduğunu; Sir Arthur Eddington ise tüm evrenin en üstün metafizik yasası olduğunu belirtir. Entropi yasası, termodinamiğin ikinci yasasıdır. Birinci yasa, evrende madde ve enerjinin

daimi olduğunu, yaratılamayacağını veya yok edilemeyeceğini açıklar. Sadece şekil değişir, fakat öz asla. İkinci yasa, Entropi yasası, madde ve enerjinin sadece bir doğrultuda değiştirilebileceğini bildirir; yararlanılabilenden yararlanılamayana, geçerliden geçersize veya düzenliden düzensize doğru. Esas olarak, ikinci yasa, tüm evrende herşeyin bir yapı ve değer ile başladığını ve değiştirilemez biçimde rastgele kaos ve tükenmeye doğru gittiğini söyler. Entropi, evrenin alt sistemlerinden birisinde elde edilebilen enerjinin, elde edilemeyen forma dönüştürülmesinin ölçümüdür. Entropi Yasasına göre, evren veya dünya üzerinde herhangi bir yerde bir düzen benzer yaratıldığında, bu, onu kuşatan çevrede daha büyük bir düzensizliğe sebebiyet verme pahasına yapılır. Entropi Yasası 2. bölümde daha ayrıntılı olarak açıklanacakdır.

Şimdi sırada birkaç basit gözlem var, en azından mevcut dünya görüşü üzerinde tam bir otopsi gerçekleştirip yeni entropi paradigmasının gizli boyutlarını açana değin, okuyucu bu gözlemleri inançla kabul etmek zorunda kalacaktır. Entropi Yasası, tarihi ilerleme olarak görme fikrini yok eder. Entropi Yasası, bilim ve teknolojinin daha düzenli bir dünya yaratacağı sanısını yıkar. Gerçekte, Entropi Yasası, her konuda, Roma Kilisesi'nin Ortaçağ Hıristiyan dünya görüşünün yerine, Newton'un dünya makinesinin geçtiği zamanda olduğu kadar inandırıcı bir ikna gücüyle çağdaş dünya görüşünü aşar.

Entropi Yasası, adım adım, varolan paradigmanın niye bozulmakta olduğunu anlamamızı sağlayacaktır. Beslendiğimiz eski paradigma ve doğmakta olan yeni paradigma arasında kalan neslimiz, bu denli açık biçimde yanlış olan ilke ve aksiyomlara nasıl olup da inandığına şaşırmaya başlayacaktır. Bu paradigma içinde bocalayacak, yeni bir ülkeye gelmiş ziyaretçi gibi huzursuz ve yordam arayışı içinde olacağız. Doğuştan itibaren verilen dünya görüşümüzü bütünüyle sürdüremeyince, birlikte asla tamamen rahat olamayıp ve günlük rutinimize tam olarak yerleştirememememizle birlikte, yeni Entropi paradigmasını ikinci bir dil olarak kabul edeceğiz. Torunlarımız için entropik dünya görüşü ikinci bir doğa gibi olacaktır; onlar bunun hakkında düşünmeyecek, bizim uzun süre Newton mekaniğinin üzerimizdeki etkisinin bilincinde olmamamız gibi, onlar da üzerlerindeki tesirinden habersiz, sadece onunla birlikte yaşayacaklar.

Halihazırda, yeni entropi paradigmasının ana hatları dünyanın dört bir yanındaki akademisyenlerce tamamlanmaktadır. Birkaç yıl içinde her akademik disiplin yeni entropi kuramı tarafından alt-üst edilecek. Entropi Yasasını varolan dünya görüşüne aşılama gayretleri olacak, ama tamamen başarısız kalacaktır. Politikacılar, enerjiden silahsızlanmaya değin konulara değinerek onun önemini

belirtecekler. İlahiyatçılar, buna dayandırılan yeni İncil yorumları yapacaklar. Teknisyenler, bunun nicelleştirilebileceği ve hassas bir ölçüme indirgenebileceği gibi yanlış yönlendirilmiş bir inançla, problem çözümlerine yeni yaklaşımlar geliştirecek. Ekonomistler, klasik ekonomi teorilerini bunun temel doğrularına uydurmak için çabalayacaklar. Psikolog ve sosyologlar, insan doğasını, entropiyi temel alarak yeniden inceleyecek. Bunların hepsi önümüzdeki birkaç yıl içinde olacak. Bütün bunlar ve daha nicesi. Bugün içimizde doğmakta olan dünyanın gölgeleri ve yankılarından ötesinde farkedebileceğimizden çok daha fazlası.

Entropi Yasasının, dünyanın tüm fiziksel gerçekliği üzerinde hüküm sürdüğü gerçeğini kabul etmeyi inatla reddedecek kişiler de bulunacak. Entropi sürecinin sadece seçilen durumlarda geçerli olduğunu ve bunun daha geniş olarak topluma uygulamaya yönelik herhangi bir girişimin metafor düzeyinde kalacağını ısrarla iddia edeceklerdir. Gayet tabii hatalılar. Termodinamik yasaları, bu dünyada *tüm fiziksel faaliyetin* açıklanması için aşkın bilimsel bir çatı temin eder. Nobel ödüllü kimyager Frederick Soddy'nin ifadesiyle, termodinamik yasaları, politik sistemlerin yükseliş ve çöküşünü, ulusların özgürlük veya köleliğini, ticaret ve endüstri hareketlerini ve insan ırkının genel fiziksel refahını son tahlilde kontrol eder. İnsan türünün giriştiği her fiziksel faaliyet, termodinamiğin birinci ve ikinci kanunlarında ifade edilen sarsılmaz zaruretlere tâbidir.

Entropi Yasası, sadece herşeyin sonlu olduğu ve tüm canlıların kendi rotalarında ilerlediği ve zamanla tükendiğini fiziksel dünya ile alakalıdır. O, zaman ve mekânın yatay dünyasını yöneten bir kanundur. Bununla birlikte, ruhî aşkınlığın dikey dünyasına geldiğinde sessiz kalır. Ruhî âlem, Entropi Yasasının sarsılmaz emirleriyle yönetilmez. Ruh, uyulacak sabit kısıtlamalar ve sınırların bulunmadığı, maddî olmayan bir boyuttur. Fiziksel dünyanın ruhî dünyayla ilişkisi, küçük bir parça ile parçayı meydana getiren sınırsız bütün arasındaki ilişkiye benzer. Entropi Yasası, zaman, mekân ve madde dünyasını yönetirken, kendisi de, algıladığı ezeli ruhî kuvvet tarafından yönetilir.

Bir uygarlığın kendi fiziksel gerçekliğini düzenleme ve maddî düzleme verdiği önemi ortaya koyma biçimi, ruhanî aydınlanma yolunun koşullarını belirler. Bir dünya görüşü yaşamın maddî yanına ne kadar dalıyorsa, insanlığın ruhanî saadet arayışına o denli az katkıda bulunacaktır. Bir uygarlık fiziksel dünyaya ne kadar az bağlanırsa, insan topluluğu kendisini kuşatan maddî düzlemi aşmakta o kadar özgür olur ve herşeyi kapsayan en derin ruhani öz ile bir olur.

O halde, termodinamik yasaları, fiziksel dünyayı yönetir. İnsanlığın, fiziksel

varoluş için bir ara çatı düzenlerken bu yasalarla etkileşime girmek için saptadığı yol, insan türünün ruhî yolculuğunun başarılı mı olacağı, yoksa ıstırapla mı biteceği noktasında çok büyük önem taşımaktadır. Entropi Yasasının tam olarak kavranması, tüm ruhî seyahatlerin başlamak zorunda olduğu fiziksel bağlamı anlamamız açısından çok önemlidir.

Tarihciler ve antropologlar, özel bir dünya görüşünün tarih içinde niçin özel bir zaman ve mekânda belirdiği üzerinde uzun zamandır fikirler üretmektedir. Bu deneme, bu soruya bir cevap önermektedir: çevrenin enerji durumu, beliren dünya görüşü için geniş bir çerçeve oluşturur. Fakat bu iddiayı kanıtlamaya kalkışmadan önce, sahip olduğumuz gerçeklik algılamasının yüzyıllar boyunca nasıl şekillendirildiğine kabaca bakmaya yeterli olacak kadar bir süre için dünya görüşümüzden sıyrılmamız faydalı olacaktır.

Yunanlılar ve Tarihin Beş Çağı:

ÇEVRİMLER VE ÇÜRÜME

Platon, Aristo ve diğer Yunanlı filozoflar kesinlikle aptal değillerdi. Öyleyse, bunların tarihi bizim algılama biçimimize tamamen aykırı şekilde gördükleri gerçeğini nasıl değerlendireceğiz? Yunanlılar için tarih, sürekli bir bozulma süreciydi. Romalı Horace "Zaman, dünyanın değerini düşürür"[1] diye düşünüyordu. Horace termodinamiğin ikinci yasasını bilmiyordu, fakat bu mısrada Entropi yasasının (2. Kısımda göreceğimiz gibi) esasını özetliyordu: Yunan mitolojisinde tarih, her biri bir önce gelenden daha bozulmuş ve kabalaşmış olan beş safha ile gösterilir. Yunan tarihçisi Hesiod, bunları Altın, Gümüş, Pirinç, Kahramanlar ve Demir çağları olarak tasvir eder. Altın doruktur; bolluk ve doyum dönemidir.

> Başlangıçta, Olimpus'un ölümsüz sakinlerince ölümlü insanların altın ırkı yapıldı... Onlar, kalbleri tasadan uzak, çaba ve acı kırıntısı olmaksızın Tanrılar gibi yaşadılar. Acınası yaşlılık beklemiyordu onları, her daim ellerinden ve ayaklarından mecal kesilmeyecekti; hazlarını, her türlü kötülükten uzak, şölenlerle aldılar. Öldüklerinde, bu, uykuya yenilmeleri olarak düşünüldü. Her iyi şey onlarındı ve onlar bolluk içinde, güzel şeylerle, ülkeleri üzerinde süren iyi niyet ve barış ile yaşarken, toprak anadan kendiliğinden -inlemeden, bereketli- ekin harmanları toplanırdı.[2]

Hesiod'un Altın Çağı, insanlığın doğa içindeki ilk konumunu "yalnız, zayıf, mutsuz, kaba ve kıt akıllı" olarak gören Thomas Hobbes diye birisi tarafından peri masalı olarak reddedilecekti. Ne var ki, günümüzde antropologlar, Hesiod'un insanoğlunun ilk tarih başlangıcı yorumuyla aynı fikirde olma eğilimi göstermektedir. Günümüze kalan az sayıdaki avcı-toplayıcı topluluklarda yürütülen çalışmalar, Hesiod'un anlatısının bir kısmını teyit etmektedir. Afrika orman insanlarının ve diğer avcı-toplayıcı grupların ayrıntılı bir incelemesi, insanlık tarihinin, ilkellerin meşakkatli çaba ve emeklerinden, yirminci yüzyıl Amerika'sının rahat, lüks yaşamına doğru gelişen bir yolculuk olduğuna inanmaktan hoşlanan bazılarımız için gerçek sürprizler sunmaktadır.

Çağdaş insanlar olarak, haftada sadece 40 saat çalışmak zorunda olmamız ve tatil için yılda iki veya daha fazla hafta dinlenebildiğimiz gerçeğinden gurur

duyarız. Çoğu avcı-toplayıcı toplumlar böylesi şartları dayanılmaz bulurdu herhalde. Gerçekte, çağımızdaki avcı-toplayıcı topluluklar, haftada oniki ile yirmi saatten daha fazla çalışmazlar ve her sene haftalar ve aylarca boş otururlar. Bunun yerine, zamanlarını oyunlar, sportif etkinlikler, sanat, müzik, dans, seremoniler ve komşular arasında ziyaret gibi hoşnut kılıcı uğraşlarla doldururlar. Yaygın düşüncenin aksine, günümüze kalan bir kaç avcı-toplayıcı grup üzerindeki çalışmalar, bunlardan bazılarının dünyanın en sağlıklı insanları arasında olduklarını göstermektedir. Yedikleri besleyicidir ve bir çoğu -Afrika'daki orman insanı gibi- altmışlarında modern tıbbın yardımı olmaksızın sağlıklı yaşarlar. Birçok avcı-toplayıcı grupları ortak çalışma ve paylaşıma özel önem verirler ve birbirlerine ya da dış gruplara karşı ihtiyat veya saldırganlık duyma gereksinimi hissetmezler.

Hesiod'a göre, Altın Çağ, Pandora'nın, hayatın kötülüklerini içeren sandığın kapağını açmasıyla anî bir sona ulaştı. Bu olay üzerine, takip eden her çağ bir öncekinden daha haşin ve zorlu geçmiştir. Yunan mitolojisine göre son çağ Demir Çağıdır; İsa'dan sekiz yüzyıl önce Hesiod şunları söylemektedir:

> Bundan sonraki günlerde artık Demir Irkı bulunmaktadır. Onlar, hiçbir gün meşakkatli çabalar ve ıstırapdan ve hiç bir gece yağmacıların elinden kurtulamayacaklar. Ne baba çocuklarıyla ne de çocuklar babalarıyla, ne konuklar kendilerini kabul eden ev sahipleriyle ne de dostlar dostlarla aynı fikirde olacak... Ebeveynler hızlı biçimde yaşlanacak ve onurlarını yitirecekler... Haklı kişi veya iyi insan ya da yeminine sadık kişi ödül bulmayacak, fakat haksızlık yapan ve küstah kibirli kişiden daha fazla onur duyacak. Hak, elin kudretinde duracak ve artık hakikat olmayacak. [3]

Yunanlılar, tüm dünyanın Kutsal Güç tarafından yaratıldığından mükemmel olduğuna, buna karşılık ölümsüz olmadığına inanıyorlardı. O, içinde çürüme tohumları taşıyordu. Öyleyse tarih, nesnelerin aslî düzenlerini Altın Çağ süresince koruduğu ve ardışık çağlar boyunca kaçınılmaz biçimde bozulmaya başladığı bir süreçtir. Sonunda, evren nihaî kaosa yaklaştıkça, Kutsal Güç bir kere daha müdahale edecek ve mükemmelliğin aslî koşullarını geri getirecektir. Tüm süreç, bu suretle bir kere daha başlar. Tarih, mükemmelliğe doğru birikimsel (kümülatif) bir ilerleyiş olarak değil, düzenden kaosa ilerleyen, sürekli tekrarlanan bir çevrim olarak görülmektedir.

Tarihin çevrimsel bir bozulma süreci olduğu fikri, Yunanlıların toplumun nasıl

düzenleneceği konusundaki anlayışını büyük ölçüde etkiledi. Platon ve Aristo en iyi toplum düzeninin, en az değişim yaşayan düzen olduğuna inanıyorlardı; dünya görüşlerinde sürekli değişme ve gelişme kavramına yer yoktu. Bütün bunların ötesinde, büyüme, dünyada daha büyük bir değer ve düzen işareti vermemiş, fakat tam tersi görülmüştü. Tarih, aslî mükemmel halin sürekli zayıflamasını ve temel, kalıcı bereketin tükenişini temsil ettiyse, o zaman ideal hal, bozulma sürecini mümkün olduğunca yavaşlatan haldi. Yunanlılar büyük bozulma ve kaosu beraberinde getiren büyük değişim ve gelişimle içiçe yaşadılar. Bu yüzden, amaçları, bir sonraki nesle mümkün olduğunca "değişim"den korunmuş bir dünya miras bırakmaktı.

HIRİSTİYAN DÜNYA GÖRÜŞÜ

Farzedin ki, bir zaman makinesi sizi bir Ortaçağ Hıristiyan serfi ile yüzyüze getirdi. Günümüz için onüçüncü yüzyıl çok uzak bir zaman dilimi değildir. Bizi, feodal dünyadan sadece kırk nesil ayırmaktadır. Gerçekte, günümüzde, o dünya hakkında hemen farkına varabileceğimiz çok şey bulunmaktadır. İngiltere'de, biz anlamakta güçlük çeksek bile, Cambridge'den öğrenciler mezun oluyordu, *Beowulf* yazılmıştı ve bir İngilizce formu konuşuluyordu. Ayrıca, dil engeli bulunmasaydı bile hava hakkında bildik lafları sarfettikten sonra serf ile konuşmak için ilgiye değer konu bulmakta zorluk çekebilirdiniz. Bu muhtemelen, sizin, onun yaşam amaçlarını bulmaya çalışmanızdan kaynaklanacaktır. O kişi dünyaya hangi katkıda bulunmayı umuyordu? Yaşamdan nasibini nasıl daha iyi alıyordu? Çocuklarına nasıl bir miras bırakmayı umuyordu? Mutluluk ve iyi yaşam hakkındaki fikirleri nelerdi? Hatta, ona kişisel özellikleri ve kimlik sorunları hakkında sorular yönelterek, ruhunun biraz daha derinine sondaj yapmayı da arzulayabilirsiniz.

Tabiî ki, yanıt yoluyla çok fazla birşey beklememelisiniz. Tüm gördüğünüz gözlerinde boş bir ifade olursa, bu sizin onun aklî seviyesinin üzerinde konuşuyor olmanızdan veya zihninin fikir alış-verişi yapacak kadar gelişmemesinden değildir. Sadece ve sadece hayat, tarih ve gerçeklik hakkındaki fikirlerinin bizimkilerden tamamen farklı olmasındandır.

Ortaçağ boyunca Batı Avrupa'ya egemen olan Hıristiyan tarih görüşü, bu dünyadaki hayatı, ahiret hayatına hazırlık için sadece bir mola yeri olarak algılıyordu. Hıristiyan dünya görüşü, Yunanlıların tarihi bir döngü (çevrim) olarak görme kuramını bırakmasına rağmen, bir çürüme süreci olarak değerlendirişini sürdürdü. Hıristiyan teolojisinde tarih, Yaratılış, Arınma[4] ve Hesap Günü formlarında ayrı bir başlangıç, gelişim ve sona sahiptir. İnsanlık tarihi döngüsel değil doğrusal ise de, mükemmelleştirilmiş bir duruma doğru ilerlediğine inanılmıyordu. Tam aksine, tarih, kötülük güçlerinin dünyevî âleme kaos ve çürüme tohumları ektiği süregiden bir mücadele olarak görülüyordu.

Aynı derecede önem taşıyan bir husus, ilk günah doktrininin, insanlığın hayattan nasibini geliştirme ihtimalini yok etmesiydi. Gerçekte, halkın tarihi yapıp değiştirebileceği fikri düşünülemezdi. Sonuç itibarıyla Ortaçağ düşüncesine göre dünya, Tanrı'nın her türlü olayı kontrol ettiği sıkı sıkıya düzenlenmiş bir yapıydı. Hıristiyan Tanrısı, hayatın her yönüne karışan, bireysel

bir Tanrı idi. Eğer birşeyler oluyor veya olmuyorsa, bu Tanrı öyle istediği içindi. Tarihi, insanlar değil, Tanrı yapıyordu.

İlerlemek veya birşeyleri geride bırakmak için arzular, kişisel hedefler yoktu. Sadece, imanla yerine getirilmesi gereken Tanrı iradesi vardı. Tarihçi John Randall, Ortaçağ Hıristiyanının "herşeyin kendi içinde ve kendisi için değil, insanın kutsal yolculuğu için bir önem taşıdığına" inandığını belirtmektedir. Her eylemin, gelişen her olayın amacı "ilahî plan içinde hizmet ettiği amaca" matuftu.[5]

Hıristiyan dünya görüşü, tarihin bütünlenmiş ve herşeyi kapsayan bir resmini sunuyordu. Bunun içinde bireyin teolojik sentezler yapabilmesi düşünülemezdi. Özgürlük ve haklar değil, Ortaçağ hayatının tarihî yapısıyla kaynaştırılan ve birleştirilen görev ve zorunluluklar vardı. Yunanlılarınki gibi skolastik tarih kavramı da gelişme ve maddî kazanca dayandırılmadı. İnsanın amacı "eşya edinmek" değil, kurtuluşu aramaktı. Bunun için, toplum, organik bir bütün; herkesin bir role sahip olduğu, ilahî olarak yönetilen ahlâki bir organizma olarak görüldü.

MODERN DÜNYA GÖRÜŞÜNE DOĞRU

Tarihin akışı üzerine kaç profesörün konuşma yaptığı ve kaç öğrencinin bunları dinlemeye zorlandığını bilmenin imkânı yoktur. Bu konferanslardan sadece birkaçı tarihi yapılandırabilmiştir. Sorbon'da bir tarih öğretmeni olan Jacques Turgot, bu oldukça elit grupda yer almıştır. 1750'de Paris'de bir sınıfa girdi, notlarını çıkardı ve Latince olarak yeni bir dünya tarihi anlayışı hakkında iki kısımdan oluşan konferansına başladı. Platon, Aristo, Saint Paul, Saint Augustine ile antik ve ortaçağ dünyalarının tüm entellektüel devleri üzerinde durdu. Son cümlesini bitirip notlarını çantasına yerleştirdiğinde, dünya tarihinin tüm yapısını değiştirmişti. Frank Manuel'in gözlemiyle, konuşmalar "en uzak antik çağlardan günümüze uzanan yeni bir dünya tarihi anlayışı kurmuş ve ilerleme ideolojisinin çağdaş zamanlarında ilk önemli versiyonunu oluşturmuştu."[6]

Turgot, tarihin döngüsel doğası ve sürekli olarak bozulması kavramlarının ikisini de reddetti. Daha iddialı biçimde, tarihin düz bir çizgide ilerlediği ve bir önce gelen üzerinde gelişme kaydettiğini ileri sürdü. Turgot, tarihin hem birikime hem de ilerlemeye dayanan bir olgu olduğunu söyledi. Yunanlı *sürekli-konum* filozofları ve Roma Kilisesi ilahiyatçılarından farklı olarak Turgot, sürekli değişim ve hareketin faziletini ilan etti. Turgot, ilerlemenin düzensiz olduğu ve zaman zaman başarısızlığa uğradığı veya birkaç adım gerileyebildiğini kabule hazırdı. Fakat tarihin, dünya üzerindeki hayatın mükemmelleştirilmesine doğru kapsamlı bir ilerleme gösterdiği hükmünden vazgeçmiyordu. Cesur düşünceler! Fakat Turgot'nun dünyası, gerek tezlerinin üniversite tarafından onaylanması gerekse uhrevî yetkililerce kınanmaması gerçeğinden çıkarılabileceği gibi, bu düşünceler için hazırdı. Onüçüncü yüzyılda Chartres'daki dev katedralin dikildiği zaman ile milattan sonra 1750 yılındaki bu önemli konferans arasında, Avrupa düşüncesinde oldukça köklü bir değişim gerçekleşmişti. Bu değişim, modern dünya görüşünün gelişimiydi. Bu gelişme ve olgunlaşmanın öyküsü, size ve bana miras bırakılan dünyanın öyküsüdür.

Büyük ölçüde farkında olmamıza rağmen, düşünme, hareket etme ve algılama tarzımızın geçmişi bu geçiş yüzyılları boyunca oluşan ve şekillenen tarihî paradigmayı birlikte ören iplikçiklere ve parçacıklara kadar uzatılabilir. Bizim ve dünya görüşümüzün imal edildiği kumaşı gerçekten görebilmenin gergefin aşınmaya ve çözülmeye başlamasıyla mümkün olması oldukça ironik bir

olgudur.

MAKİNE ÇAĞI

Modern çağ, Makine Çağı'dır. Hassaslık, sürat ve isabet temel değerlerdir. Her zaman "Bu ne kadar hızlı gidecek?" veya "Seni oraya ne kadar zamanda götürür?" diye sormaktayız. Yapabileceğimiz en büyük iltifat, birşeyin neredeyse kendi başına çalışacak kadar iyi yapıldığı veya düşünüldüğü ya da planlandığıdır. Alüminyum, çelik ve kromun, metalik perdahların duyumunu severiz. Bir motoru ateşlemek veya bir anahtarı çevirmekten daha fazla estetik haz verebilecek bir şey yoktur bizim için. Dünyamız makaralar, kaldıraçlar ve tekerleklerin dünyasıdır. Boş zamanlarımız karışık tertibatları kurcalamak veya kurmakla; iş zamanımız, monitör ve hassas ayarlı cihazları ayarlamakla geçer. Günlük rutinlerimizi bir makineyle -saatle- düzenlemekteyiz. Bir makine ile -telefonla- iletişim kuruyoruz. Makinelerle -otomobil, jet ile- seyahat ediyoruz. Makinelerle -hesap makinesi, bilgisayar, televizyon- öğreniyoruz. Hatta bir makine ile -elektrik lambası- görüyoruz. Makine bizim hayat tarzımız ve bire indirgenen dünya görüşümüz olmuştur. Evreni, üstün teknisyen, yani Tanrı tarafından ezelde kusursuzca kurulan muhteşem bir makine olarak görmekteyiz. O kadar mükemmel inşa edilmiştir ki, en ufak bir hareketi bile kaçırmaksızın ve n'inci dereceye kadar hesaplanabilecek tahminî bir hareketle "kendi kendine işlemektedir".

Evrende algıladıklarımızın kesinliğiyle kendimizden geçiyor ve bunun ihtişamını dünya üzerinde taklit etmeye çalışıyoruz. Bizim için tarih, sürekli bir mühendislik çalışmasıdır. Dünya, işlev gören bir sistem şeklinde bir araya getirilmesi gereken her çeşit parçadan oluşmuş dev bir donanım mağazasına benzer. İşimiz hiç bitmez. Her zaman parçaların sürekli yeniden düzenlenmesini ve sürecin genişletilmesini gerektiren, değerlendirilecek yeni tasarılar ve gerçekleştirilecek yeni işler bulunmaktadır. İlerleme, bu suretle makinenin mükemmelleştirilmesine doğru "ayarlanır". Sürekli olarak boşlukların kapatılması, kusurların giderilmesi ve makine işleminin hayatın her yönüne yayılması sözkonusudur. Bu, çağımızın tarihsel paradigmasıdır. Makinenin emirleriyle yaşıyor ve bunun yaşam tarzımızın dışarıdan görünümü için önemini kabul etmeye istekli olsak da, varlığımızın özüne nasıl nüfuz ettiğini görmeye o kadar istek duymuyoruz.

Günümüzde makine içimize o denli sağlamca yerleştirilmiştir ki, bunun ne zaman duracağını ve bizim ne zaman başlayacağımızı kestirmek güçtür.

Ağzımızdan çıkan kelimeler bile artık bizim kelimelerimiz değil makinenin kelimeleridir. Diğer insanlarla ilişkilerimizi, onlarla “senkronize” olup olamamamıza göre “ölçüyoruz.” Artık faaliyet başlatmıyor; bunun yerine faaliyetlere “başlatılıyoruz”. İş yerinde “sürtüşmekten” kaçınıyor ve dikkat göstermek yerine “uyum sağlamayı” seçiyoruz. İnsanların yaşamlarını “düzgün işliyor” veya “bozulmuş” şeklinde değerlendiriyoruz. Eğer ikincisi sözkonusuysa, en kısa zamanda bunların eski konumlarına dönmelerini veya “yeniden ayarlanmalarını” umuyoruz.

MEKANİK DÜNYA GÖRÜŞÜNÜN MİMARLARI

Her dünya görüşünün mimarları –diğerlerimizin eksiklerini bulup tamamlayacağı taslağı hazırlayan kişiler– vardır. Makine çağı için son planlar üzerinde mutabakata varılmasından önce bir çok hazırlık planı bulunmaktaydı. Onyedinci yüzyılın ortalarında mekanik paradigmanın tüm anahtar unsurları, birleşik bir plan halinde özenle bütünleştirilmişti. Dünya, Makine Çağına girmek üzere anahtarın çevrilmesine hazırdı. Mekanik dünya görüşü üç kişiye minnet borçludur: Francis Bacon, René Descartes ve Isaac Newton. 300 yıl sonra bile, hâlâ bu insanların düşüncelerinin tesiri altında yaşamaktayız.

Francis Bacon, antik Yunan dünya görüşüne sert bir saldırı yaparak makine paradigması için bir zemin hazırlamıştır. 1620'de yayınlanan *Novum Organum* adlı kitabı bir propaganda başeseridir. Bacon, Platon, Aristo ve Homeros'un çalışmalarını sadece ve sadece "tartışmalı bilgi"[7] olarak görerek küçümsedi. Yunanlılar erkek çocuk özelliklerine sahipti; konuşmalarda bol bol akıl veriyorlar, fakat üretemiyorlardı; zira bilgelikleri kelimelerde bol fakat iş açısından çoraktı.[8] Bacon Yunan dünya görüşünü toptan ele aldı ve tüm şatafatlı iddiaları nedeniyle, "insan refahı ve yararına yönelik tek bir deneyimi delil olarak gösteremediğini"[9] ileri sürdü. Bacon dünyayı başka gözlerle görüyordu. Doğayı tasarımlamakla yetinmeyip kontrol edilmesi için bir yöntem bulmak istiyordu. Yunanlılar için bilimin amacı olguların metafiziksel *niçin*ini sormaktı; Bacon ise bilimin olguların *nasıl*'ına adanması gerektiğini düşünüyordu. "Artık bilimlerin doğru ve meşru hedefi, insan yaşamının yeni buluşlar ve güçlerle geliştirilmesinden başka birşey olamaz"[10].

Bacon'un *Novum Organum*'unun bazı kısımları klasik bir felsefe eserinden ziyade işyerinde verilen muhtıra gibi okunur. Örneğin, patronumuzdan kaç kere, dünya ile bizim onu olmasını istediğimiz gibi değil olduğu şekliyle ilgilenmemiz gerektiğini işitmişizdir. Patronumuz, büyük olasılıkla farkında olmamasına rağmen "insan anlayışında dünyanın gerçek bir modelini yapılandırmaya, kişinin kendi aklınca olacağını düşündüğü gibi değil gerçekte olduğu gibi çalışmaya"[11] başlamamız gerektiğini söyleyen Francis Bacon'un sözlerini tekrarlamaktadır. Bacon, dünyayla ilgilenmek için yeni bir yöntemin "insan imparatorluğunun sınırlarını, her şeyi mümkün kılacak şekilde genişletecek"[12] türde olması gerektiğini açıklamayı sürdürür. Bacon'un, bilimsel yöntem olarak adlandırdığı bu yeni yöntem, gözlemciyi gözlenenden ayıracak ve 'nesnel

bilgi'nin gelişimi için tarafsız bir forum sağlayacak bir yaklaşımdır. Bacon'a göre, nesnel bilgi edinimi insanların "cisimler, tıp, mekanik kuvvetler ve bu tür sayısız konular üzerinde hüküm sürmesine"[13] imkân sağlayacaktır.

Bacon, modern çağın gerçek bir anlamsızlık karşıtı pragmatistidir. Biri size "Çabala ve nesnel ol" veya "Bana, bunu kanıtla" ya da "Bana, sadece gerçekleri söyle" dediğinde Bacon'u hatırlayın. Tüm bunları, 1620'de, dünyanın düzenlenmesi için daha iyi bir fikir geliştirdiğine inanmakla Bacon başlattı.

Bacon, bir matematikçi olarak ün salan René Descartes yeni bir kat planıyla ortaya çıktığında, yeni bir dünya görüşüne kapıyı açmıştı. Az bir süre sonra, bir mağaza açmak ve işe başlamak için gereken tüm aletleri beraberinde getiren Isaac Newton tarafından yakından izlenecekti.

Descartes mütevazi birisi değildi. Güzel bir düşünce karşısına çıktığında onu kabul ediyordu. Hayat öyküsünü araştıranlara göre soğuk bir günde, Descartes sert hava yüzünden odasına hapsoldu. Ve işte o gün düşünce kafasında doğdu. Dünyayı anlamamızı, gizli şifrelerini kodlayabilmemizi ve bunu insan amaçlarına uygun olarak kontrol etmemizi sağlayacak anahtar bir kelimede bulunacaktı: *Matematik.*

> Mevzuyu dikkatle değerlendirdiğimde, tüm olguların yalnızca düzen ve ölçümün sorgulandığı matematik bilimine tekabül ettiğini ve bunun ister rakamlarda, şekillerde, yıldızlarda, seslerde ve ister ölçüm sorununun ortaya çıktığı başka bir düzlemde olsun fark taşımayacağı aydınlığa kavuşmaya başladı. Bunu takiben, unsuru, düzen ve ölçüm üzerine sorunlara bir çözüm sağlayacak bütün olarak açıklayabilecek bir genel bilimin olması gerektiğini anladım. Algıladığım bu şey, evrensel matematik olarak adlandırıldı. Bu tür bir bilim insan aklının kökenini içermeli ve hakimiyeti her konuda doğru sonuçların ortaya çıkartılmasına değin genişletilmelidir.[14]

Descartes, mekanik paradigmanın aksiyomları hükümranlık sürmeye başladığında: "Açık konuşmak gerekirse, ikna oldum ki, bu (matematik), tüm olguların kaynağı olarak, bize insan emeğinin mirası olan herhangi bir başkasından daha güçlü bir bilgi aletidir"[15] gözlemiyle sonuca vardı. Artık kanaat getirmiş birisi, mekanik dünya görüşünün ilk 'gerçek mümini' vardı. Descartes açıklamasını popülerize etmekle vakit kaybetmedi. 1650'de öldüğü zaman, matematiksel dünya görüşü, tüm Avrupa'da en ileri aydınlarca kabul

görmüştü.

Descartes, tüm doğanın, hareket halindeki basit bir maddeye dönüştürülmesini başardı. Tüm niteliği niceliğe indirgemeyi becerdi ve ardından inançla, sadece uzay ve konumun önem taşıdığını ilan etti. “Bana uzam ve hareketi verin’ dedi ‘evreni yapılandırayım’.[16] Descartes’in matematiksel dünyası tatsız, renksiz ve kokusuzdu, akmıyor, damlamıyor, dökülmüyordu. Hem cebir ve matematikten daha güzel ve zarif ne olabilirdi? Dâhi Descartes’ın tek bir kımıldanışı, dünyada düzensiz, kaotik ve canlı olan her şeyi saf dışı bırakmıştı, zira matematik küllî düzeni temsil ediyordu. Descartes’ın dünyasında her şey yerli yerinde ve tüm ilişkiler uyum içindeydi. Dünya karmaşa değil, bir kesinlik taşımaktaydı.

Yunanlıların tarihi ilerleyen kaos ve çürüme olarak görmesi matematik dışıydı ve bu yüzden lanetlendi. Hıristiyan dünya görüşü bir parça daha hoşgörüye şayandı. Eğer, kişisel bir Tanrı sürekli olarak olaylara müdahale ediyorsa nasıl olur da bir kişi doğa düzeninin dinamiğini kesinlikle bilebilirdi? Bir dünya görüşü olarak işlev görebilmek için mekanik paradigma, her şeyin başında bütünüyle kestirilebilir olmak zorundaydı. Bu yüzden Tanrı kibarca sahneden emekliye ayırltıldı. Tabiî önceleri, kozmik tiyatroda bir sonraki etkinlikten önce, tüm taslağı yapan ve onu harekete geçiren ulu matematikçi olarak takdir edildi. Ancak sonunda, bir sonraki kuşağın yeni bulunan paradigmayla sarhoş olmasının ardından Tanrı tamamen unutuldu.

Descartes, insanoğluna dünya gerçeklerini yağmalayıp onun efendisi olabileceği ‘inanç’ını verdi. Ardından, Newton bunun yapılması için gereken aletleri temin etti. Newton, mekanik hareketin tasviri için matematiksel yöntemi keşfetti. Tek bir yasanın, gezegenlerin niye o şekilde hareket ettiğini ve niye bir yaprağın ağaçtan o şekilde düştüğünü açıklayabileceğini iddia etti. Tüm doğayı matematik kurallarına tabi tutarak Newton; ‘tüm doğa fenomenlerinin cisim parçacıklarının şu ana dek bilinmeyen bazı sebeplerle, ya karşılıklı olarak birbirlerine doğru çekilmesini ve düzenli formlarda uyuşmasını, ya da birbirlerini itmelerini ve uzaklaşmalarını düzenleyen belirli kuvvetlere dayandırılabilir” olduğunu açıkladı. Newton’un üç yasasına göre, ‘Duran bir cisim hareketsiz kalır ve hareket halindeki bir cisim dıştan bir kuvvet tatbik edilmedikçe düz bir hat içinde hareketini sürdürür; bir cismin hızlandırılması doğrudan tatbik edilen kuvvetle orantılıdır ve kuvvetin etki gösterdiği düz çizgi doğrultusundadır; ve her kuvvet için tepki gösteren eşit ve zıt bir kuvvet vardır.”[17] Kısa bir süre sonra Newton, tüm üniversitelerde okutulan

matematiksel yöntemini yayınladı. Ünü Avrupa'nın her köşesine yayıldı ve 1727'de öldüğünde kraliyet töreniyle gömüldü.

Mekanik dünya görüşü, matematikle ölçülebilen tek şey olduğu için hareket halindeki maddeyle ayrıntılı olarak ilgilendi. İnsanlar için değil, makineler için yapılan bir dünya görüşüydü. Hayatın tüm niteliklerini, bir parçası olan niceliklerden ayırmak ve sonra da ortadan kaldırmakla makine tarzındaki dünya paradigmasının mimarları, tamamıyla cansız maddeden yapılmış, soğuk ve âtıl bir evrenle başbaşa kaldılar. Bir sonraki bölümde göreceğimiz gibi, bu görüş, sadece maddeden yapılmış bir dünyadan, saf maddecilik (materyalizm) dünyasına kısa bir yolculuktu.

Newton'un dünya makinesinin bir tarihsel paradigma olarak sınırları üzerindeki en çarpıcı yorumu muhtemelen Alfred North Whitehead sunmuştur. Mekaniğin sadece hareket halindeki maddenin mekân-zaman ilişkileriyle ilgili olduğunu belirterek, Whitehead öğrencilerine şu bilgiyi verdi:

> Mekân-zamanda belirli bir yerle ne kastettiğinizi tayin ettiğinizde, özel bir maddî cismin mekân-zamanla ilişkisini, onun orada, o yer içinde olduğunu söylemekle yeterince ifade edebilirsiniz: ve yalnızca bir konum sözkonusu olduğu sürece konu üzerinde daha fazla söylenecek söz yoktur.[18]

Mekanik paradigma karşı gelinemez bir görüş olarak kabul ettirildi. Basitti, kestirilebilirdi ve her şeyin ötesinde iş görüyordu. Burada görülen, evrenin nasıl işlediğini açıklayacak uzun bir araştırmaydı. Nesneler için bir düzen vardı ve bu düzen matematiksel formüller ve bilimsel gözlemlerle kanıtlanabilirdi. Günümüzde Avrupalı akademisyenler hâlâ bunlar üzerinde düşünerek toplum içinde insanın niçin bu kadar şaşkınca ve karmaşık etkinliklerde bulunduğunu araştırdılar. İnsanların düzensiz davranışları ve devletin mükemmel işleyememesi Bacon, Descartes ve Newton'un geliştirdikleriyle iyi düzenlenmiş mekanik dünya açıklamalarına uyuyor gözükmüyordu. Çıkmaza çözüm çabuk bulundu: Toplum yanlış davranıyorsa bu sadece evreni yöneten doğa yasalarına bağlanamamış olmasından kaynaklanabilirdi.

Artık gereksinim duyulan tek şey, doğa yasalarının insanlara ve sosyal kurumlara tam olarak nasıl uygulanması gerektiğini tespit etmek ve bunu gerçekleştirmekti. Tabii ki bu uzun ve zor bir süreç olacaktı, fakat artık imkânsız değildi, çünkü evrensel yasalar bilinmekteydi. Üstelik, varılan netice mükemmel

düzenlenmiş bir toplum olacağından, zaman ve çabaya değecekti. İnsanlık artık hayatta yeni bir gayeye sahipti. Ortaçağın ahiret hayatında kurtuluş arama amacı gitmiş; onun yerine, bu dünya içinde mükemmellik arama fikri gelmişti. Tarih, toplumun kendisini içinde bulduğu düzensiz ve karmaşık durumdan, Newton'un dünya makinesiyle sunulan iyi düzenlenmiş ve tamamıyla önceden kestirilebilen bir konuma doğru gelişen bir yol olarak görünmekteydi.

İki adam vakit geçirmeden, evrensel yasalar ve toplum mekanizması arasındaki ilişkiyi bulmaya koyuldular. John Locke, devlet ve toplum işleyişini dünya makinesi paradigmasıyla aynı çizgiye getirirken, Adam Smith bu görevi ekonomi için yaptı.

Döneminin bir çok entellektüeli gibi, Locke, sözde akıl almaz gibi görünen doğal dünyanın mekanik model ile nasıl anlamlandırıldığından derin şekilde etkilenmişti. Fakat, kendi kendisine insanların işlerinin niye bu kadar karışık olduğunu sordu. Locke'un ulaştığı cevabı şöyleydi: Toplumun tabiî yasaları ihlal ediliyordu; çünkü sosyal düzen uzun zamandır dünyaya hükmeden ilahi merkezcilikten kaynaklanan geleneklere ve adetlere dayanıyordu. Locke, aklın yardımıyla toplumun 'doğal' temelini belirlemeye başladı. Tanrı tanım gereği bilinemeyeceği için dinin toplumun yapısını oluşturamayacağı sonucuna vardı. Bilinemeyen nasıl olur da devlet için uygun bir temel teşkil edebilirdi? Böylece Locke, felsefi seleflerinden muazzam bir kopuşla dinin gerçekte kişinin özel konusu olabileceğini fakat toplumsal etkinlikler için temel olamayacağını ilan etti.

Bacon'un Tanrıyı doğadan çıkarması gibi, Locke da toplum işlerinden çıkararak insanları evrende yapayalnız bıraktı. Bundan böyle insan, ilahi kudretle yönlendirilen bir organizmanın parçası olarak görülmeyecekti. Artık erkekler ve kadınlar, Bacon'un, Descartes'ın ve Newton'un dünyayı yapmak istedikleri şekle dönüşmüştü: Soğuk ve mekanik bir evren içinde madde parçacıklarıyla etkileşen fiziksel fenomenler. Bu, üzerinde sosyal düzenin oluşturulacağı durum oluyordu. Bu noktada Locke, modern dünya görüşünü günümüze değin hakim kılacak bir sav ortaya attı. Locke, yararsız örf ve adetlerden koptuğumuzda, toplumun, kendi anlamlarını yaratan bireylerden yapılmış olduğunu, sadece tek bir amacın bulunduğunu ve bu amacın unsurlarının refahının artışının sağlanması ve korunması olması gerektiğini anlayacağımızı söyledi. Locke'un formülasyonlarında devletin yapılandırılacağı tek temel, saf kişisel çıkar olmalıydı. Locke, aklın bizi bunun nesnelerin doğal düzeni olduğuna inanmaya götürdüğünden, toplumun buna uyarak maddeci ve

bireyci olmaya başladığını savundu. Her birey, doğa yasaları tarafından, yaşam boyunca yüklü bir kişisel varlık elde etmeye çalışarak bir sosyal atom rolü oynamaya çağrılır. Burada hiç bir değer yargısı bulunmaz; şahsi çıkar, toplum için tek zemindir.

Locke'a göre hükümetin amacı, insanlarına servet üretmek için doğada yeni bulunan güçlerini kullanma özgürlüğünü tanımaktı. Böylece, Locke'dan günümüze değin, devletin sosyal rolü, insanların bu görevi yapması için gerekli maddî refahı elde edebilmelerini sağlamak amacıyla doğaya boyun eğdirmenin teşviki olmuştur. "Doğanın inkârı" der Locke, "mutluluğa giden yoldur". İnsanlar 'doğanın bağlarından etkili biçimde azat edilmelidir.'[19]

Fakat, kişisel refah için bu sürekli ve zorlu kapışma, süreç içinde toplumun bazı fertlerinin kurban edilmesiyle, her kişinin diğerine karşı vahşi bir savaşa girmesine yol açmayacak mı? Kesinlikle hayır diyor Locke, zira insan tabiatı gereği kötü veya zayıf değil, fıtraten iyidir. Sadece kıtlık ve mal yokluğu onları kötü yapar. İnsanlar tabiatları gereği ele geçirmeyi arzuladığından, toplumun zenginliğinin ve sosyal uyumun arttırılmaya devam edilmesiyle insanlar ıslah edilecektir. İnsanların aralarında kavga etmelerine gerek yoktur, çünkü doğa 'hâlâ yeterli ve iyi kalmıştır; mağdurların kullanabileceğinden daha fazlasına sahiptir'.[20] İnsanlar, şahsî çıkarları birbiriyle çatışmayacağından eylem özgürlüğüne sahip olabilirler. Locke, böylece sınırsız büyüme ve maddî servetin filozofu oldu.

Fakat, bireylerin toplayabileceği servet miktarında hiç bir sınır yok mudur? Aristo'dan Aquinas'a değin düşünürler, mülkiyetin belli bir noktanın ötesinde mutluluğa engel olacağını ileri sürmüştü. Locke, öyle değil, demektedir. Doğal bir durumda, ilkellerin doğanın bereketinden sadece sınırlı bir mülkiyet biriktirebildiğini itiraf eder. Bir ilkel, ham bilgisiyle tüketebileceğinden daha fazla mal edinmeye kalkışırsa, bunlar çürüyecek, toplumun diğer fertlerini kendileri için biriktirme şansından mahrum bırakacaktır. Fakat, paranın bir değişim aracı olarak var olduğu akla dayanan bir ulusta, paranın asıl amacı bu olduğundan mülkiyetin sınırsızca toplanmasına izin verilebilir ki gerçekte bu tabiîdir. Para çürümeyeceği için çok fazlasına sahip olmak diye birşey olmaz. Elbette, bazı kişiler diğerlerinden fazla mülkiyet edinecektir, fakat bu da doğaldır, çünkü dünya "çalışkanların ve akıllıların kullanımına verilmişti." Aklını en iyi kullanan en fazla kârı edinecektir.[21]

Locke burada durmaz. Malların mülkiyeti (tabiattan çıkarılan değer)

toplumdaki yegane hak değildir; aynı zamanda serveti çoğaltma görevi de vardır. Locke, bir çevreci için kâbus sayılabilecek olan düşüncesiyle şunları yazar: “Tümüyle tabiata bırakılan toprak... Gerçekte de öyle olduğu için, israf adını alır.”[22] Verimli olması için emeğimizi ona katmamızla tabiat değer kazanır:

> Emeğiyle bir araziyi mülkiyetine geçiren kişi, insanlığın ortak hazinesini azaltmaz, bilâkis arttırır. Zira, insan hayatını sürdürmek amacına hizmet eden kaynaklardan bir dönümlük çevresi çitlenmiş ve işlenmiş topraktan elde edilen ürün... aynı zenginlikteki ancak sahip çıkılmamış bir dönüm topraktan elde edilebelecek olan miktardan on kat fazladır. Ve işte bu sebepten, işlemek üzere kendisine toprak edinen kişi, işlediği on dönüm topraktan, tabiata terkedilmiş 100 dönüm toprağın bahşedebileceğinden çok daha fazlasını alır ve bu kişinin insanlığa 90 dönüm toprak bahşettiği söylense yeridir.[23]

‘Damlaya damlaya göl olur teorisi’nin (bir kişi daha fazla ürettikçe, toplum daha fazla fayda görür) bu ilk versiyonunu kullanan Locke, bireyin ‘bu kabil dayanıklı şeylerden (altın, gümüş ve benzeri) canının istediği kadar çok şey edinmesi gerektiğini, zira mülkiyetinin sınırlarının aşırılığı, mallarının çokluğunda değil; onların içinde boş yere âtıl kalan şeylerin heba edilmesinde yattığını”[24] söyler. Günümüz ekoloji endişesiyle Locke’u okuyan birisi, onun, dünya üzerinde her nehire baraj kurulana, her tabiat harikası duvar ilanlarıyla örtülene ve her dağ petrol çıkarmak için enkaza dönüştürülene değin tatmin olmayacağını görünce hayal kırıklığı duygusuna kapılır. Locke o kadar katı üretkenlik ve maddecilik taraftarıdır ki, Amerikan kızılderililerini, servetlerini arttırmayı aptalca reddeden, dünyanın en zengin arazilerinden birisinde yaşayan bir avuç dolusu ilkeller olarak lanetler. “Orada büyük ve verimli bir bölgenin kralı, İngiltere’de gündelikçi bir işçinin yediğinden daha kötüsünü yer, daha kötü koşullarda yaşar ve daha kötü giyinir”.[25]

Locke ile çağdaş erkek ve kadının kaderi mühürlenmiştir. Aydınlanma döneminden itibaren birey, anlam ve amaç bulmak için hazcı (hedonistik) üretim ve tüketim etkinliklerine indirgenmektedir. İnsanların gereksinimleri ve arzuları, hayalleri ve dileklerinin hepsi maddi şahsi çıkar arayışıyla sınırlandırıldı.

Locke gibi Adam Smith de, mekanik dünya görüşüne sevdalanmış ve Newton paradigmasının evrensel kaidelerini yansıtacak bir ekonomi teorisi formüle etmeye karar vermişti. *Ulusların Zenginliği’*nde, Adam Smith, hareket eden gök cisimlerinin doğanın belirli kurallarına tabi olması gibi, ekonominin de bazı

kurallara uyması gerektiğini ileri sürdü. Bu yasalara uyulursa, ekonomide büyük bir gelişim görülecektir. Fakat hükümetin düzenlemeleri ve ekonomi kontrolü, ekonomik etkinliği, doğal olmayan yollarla yönlendirerek bu kuralları ihlal etmiştir. Böylece pazarlar hak ettiği gibi hızlı genişleyememiş ve üretim bastırılmıştır. Diğer bir ifadeyle, toplum tarafından "doğal" ekonomik güçleri yönlendirmek için yapılan girişimler yetersizdi ve Adam Smith için herşeyde randıman düstur olmalıydı.

Smith, ekonomi yasalarına yöneltilen bir incelemenin bizi, en etkili ekonomik organizasyon yönteminin hükümetin sanayi ve ticaret işlerine müdahale etmemesi prensibine -herşeyi kendi halinde bırakmak ve insanların hareketlerini engellememek sonucuna- götüreceğini söyler. Smith, Locke gibi, tüm insan faaliyetinin esasının maddi şahsi çıkar olduğuna inanır. Ona göre bu doğal olduğundan, yoluna toplumsal engeller dikerek bencilliğini lanetlememeliydik. Daha ziyade, insanların arzularını gerçekleştirme haklarını, arzuları her neyse, tanımamız gerekir. Her kişinin kendisi için çalışmasıyla kıtlığın üstesinden gelinebilir:

> Her birey hakim olabileceği sermaye ne olursa olsun sürekli olarak en avantajlı işi bulmağa çabalar. Bu da, gerçekte, kişinin görüşünde toplumun değil kendi sahip olacağı avantajdır. Fakat kişinin sahip olduğu avantajın incelenmesi, doğal olarak veya daha ziyade zorunlu olarak, kişinin toplum için en faydalı işi tercih etmesine yol açar.[26]

Smith, açıkça, Locke'un toplumsal ilişkilerde yapmış olduğu gibi ekonomiden ahlâk fikrini çıkarır. Ekonomi üzerine ahlâk yüklemek için her hangi bir girişim, sadece, Smith'in sermaye, yatırım, işler, kaynaklar ve emtia üretimine tahsis ettiği ekonomik süreci otomatik olarak yöneten doğal kanun olarak bahsettiği 'görünmeyen ele', hürmetsizliğe yol açar. Smith, insanların bu kanunu anlamak için akıllarını kullanabileceğine kani oldu, fakat insanlar yer çekimini kontrol edemeyecekleri gibi bu görünmeyen eli de ıslah edemiyeceklerdi. Rasyonel pazarı kontrol eden bu 'doğal güç'ten daha etkin birşey olamayacağından, servet, en iyi şekilde, serbest, engellenmemiş ticaret ve rasyonel, hırslı bireyler arasında rekabet yoluyla üretilebilirdi. Ekonominin amacı sürekli genişleyen bir pazar sağlanması olduğundan, büyümeye katkıda bulunan herşey hoş karşılanmalıydı.

Erkekler ve kadınların ekonomik kazanç arayışlarında öz olarak bencil olduklarına inanan Smith'in teorileri, tüm insani arzuları, fiziksel gereksinimleri doyurmak üzere, maddi bolluk arayışına tabi kıldı. Yapılması gereken ahlaki

seçimler yoktu, sadece şahsi çıkarını kollayan kişilerce yapılacak faydacıl yargılar vardı.

Bacon, Descartes, Newton, Locke ve Smith mekanik dünya görüşünü halkın benimsemesini sağlayan büyük düşünürlerdi. Birçok başkaları onların önünden yürüdü ve onları izledi. Onların temel varsayımları hâlâ günümüzde sürdürülmektedir. Bu varsayımlar birkaç kısa cümlede özetlenebilir. İlk olarak, evrende gök cisimlerinin hareketlerinin incelenmesiyle çıkarılabilecek kesin matematiksel bir düzen vardır. Ne yazık ki, yeryüzümüz üzerindeki asıl konumda birçok olgu karmaşık ve düzensiz haldedir. Bu yüzden dünyamıza, kosmosun geri kalan kısmında var olduğu görülen aynı düzenin getirilmesi için olguların yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Bu suretle tabiatın özünün evrende var olan türde bir düzeni yansıtacak biçimde en iyi nasıl düzenlenmesi gerektiği sorusu belirir. Cevabın, *tabiatın özünün*, insanların şahsi çıkarlarını en iyi artıracak biçimde yeniden düzenlenmesi için bilimsel mekanik prensiplerinin kullanılması gerektiği olduğu sanıldı. Bu yeni dev paradigmanın mantıksal çıkarımı basitçe şu idi: *Daha fazla maddi servet toplayabilirsek, daha düzenli bir dünya oluşur.* Böylece ilerleme, daha düzenli bir dünya oluşturulacağı sanılan giderek artan maddi varlığın biriktirilmesidir. Bunun yapılmasını sağlayacak araçlar bilim ve teknolojidir. Bu, bir fındık kabuğunda, mekanik dünya paradigmasının ana işleyiş varsayımıdır.

Mekanik dünya paradigması yıllar boyunca çeşitli eleştirilere uğradı. Birçok açıdan aşağılandı, saldırılara uğradı ve tahrik edildi. Hatta önkabullerden bazıları değişime uğratıldı. Hâlâ insan, Locke, Descartes veya Smith'i yeniden okuduğunda bir şey yapamasa da çağımıza nasıl hitap ettiklerinden etkilenir. Genellikle işadamları, politikacılar veya bazı akademisyenler, halk önünde sanki konuşmaları bu spermleri çoktan ölmüş düşünürlerin hayaletlerince yazılmış gibi, belirtilen unsurları vurgulayarak konuşmaktadır. Bu yüzden şehir ve devlet yöneticilerimizin beyanları giderek gerçeklikten daha fazla uzaklaşıyor ve toplumumuzun yüzyüze geldiği sorunlara daha az cevap veriyor gibi görünse de ayıbı bütünüyle onlara yıkmamalıyız. Suçu bir yere yerleştireceksek, bunun en azından bir kısmını Descartes, Locke, Smith ve meslektaşlarına yıkmalıyız. Kullanmakta olduğumuz, onların yöntembilimi ve fikirleridir.

Mekanik dünya paradigması en büyük zaferini, Charles Darwin'in 1859'da *Türlerin Kökeni Üzerine* adlı kitabının başarısızlığıyla yaşadı. Darwin'in biyolojik evrim teorisi, her açıdan Newton'un fizikteki devrimleri kadar etkileyiciydi. Mekanik dünya görüşünü gayet başarılı olarak sahne merkezinden

geriye itti ve insanlık için bütünüyle yeni bir düzenleme ilkesi olarak kendi üstünlüğünü talep etti. Bu hiç bir zaman gerçekleşmedi. Daha ziyade, Darwin'in teorileri, Newton'un dünya makinesinin bir uzantısı oldu. Darwin'in keşiflerinin tüm sonuçları gerçek biçimde araştırılmadı. Bunun yerine, teorisinin yüzeysel süslerinden, mekanik dünya görüşünü daha da yasallaştıracak biçimde istifade edildi.

Herbert Spencer gibi toplum filozofları, Darwin'in türlerin evrimi teorisini, dünyada gelişmenin olumlu bir kanıtı olarak yorumladı. Spencer ve sözüm ona sosyal Darwinistler, doğal ayıklanma kavramını, en uygun olanın varlığını sürdürebilmesi kavramına dönüştürdüler. Bunu yaparken de, şahsi çıkarın, gelişmiş düzenle sonuçlanan arttırılmış maddi refaha yol açtığını savunan mekanik dünya görüşüne bir destek daha sağladılar.

En uygun olanın varlığını sürdürebilmesini, doğada her organizmanın diğer yaratıklarla amansız bir mücadele vermesi olarak yorumladılar. Yaşamlarını sürdürebilmeyi başarabilen ve bunları kendi torunlarına geçirebilenler sadece maddi şahsi çıkarlarını en iyi biçimde koruyabilenlerdi. Evrim, bir sonraki neslin şahsi çıkarını arttıracak ve maddi gereksinimlerini temin etmek için daha iyi donatılmasını sağlayacak, giderek geliştirilen düzen süreci olarak görüldü.

Mekanik Çağ, ilerleme görüşüyle damgalanmıştır. En basit soyutlamasına indirgendiğinde ilerleme, 'daha az düzenli' dünyaya, daha düzenli bir maddi çevre yaratmak için insanlar tarafından gem vurulduğu süreçtir. Ya da başka bir ifadeyle ilerleme, doğal dünyanın dışında, asıl konumunda varolduğundan daha büyük bir değer yaratmaktır. Bu bağlamda bilim, insanların doğa biçimlerini tutarlı ilkeler ya da kurallara indirgeyebilecekleri tarzda öğrenme yöntemidir. Teknoloji de, sırasında, bu kuralların özel durumlara uygulanmasıdır; amaç, doğa sürecini, parçalarının asıl hallerinden daha fazla işlev görebilen değer, yapı ve düzen formlarına dönüştürmektir.

Mekanik dünya görüşü matematik, bilim ve teknolojinin dünya görüşü, maddecilik ve ilerlemeci dünya görüşü, yaşadığımız dünyayı açıklamayı iddia eden dünya görüşü, beslendiği enerji çevresi tükenmeye yaklaştığından canlılığını yitirmeye başlamıştır. (Bu sav daha sonra ayrıntılı olarak incelenecektir.) Hatırlanacak bir tarih kalabilirse, gelecek nesiller, bizim 400 yıl boyunca modern çağ dediğimize şüpheyle dudak bükeceklerdir. Dünyaya bir makine olarak bakılması, onlara tıpkı Yunanlıların beş çağının bize gözüktüğü gibi önemsiz gelecek. Zirâ onlar, birazdan ana hatlarını açıklayacağımız

bütünüyle yeni bir dünya paradigması ile yaşayacaklar.

2. ENTROPİ YASASI

ENTROPİ YASASI

Antropolog Max Gluckman bir konuşmasında ‘Bilim, bir neslin budalasının, bir önceki neslin dehasınca ulaşılan noktayı aşmasını sağlayan bir disiplindir’[27], diye belirtmişti. Termodinamiğin birinci ve ikinci yasaları günümüzde fiziğe giriş derslerinde öğretilmekte. İleri sürülenler, basit ve sağduyulu görünmekle birlikte bunların son saptamalarına uzanan yol, meşakkatli, bir çok ince zekânın düşünceleri ve spekülasyonları ve karmaşık teorileriyle karıştırılan bir yoldur. Bilim adamlarının, bu iki yasanın gerçek anlamı üzerinde bir kişinin hatırlayabileceğinden çok daha uzun bir süredir sebatla çalışmalarıyla birlikte, bu iki yasanın, yeryüzündeki bir çok kültürün günlük alışkanlıklarına yerleştirilmiş olması gariptir. ‘Karşılıksız bir şey edinemezsin’ veya ‘Dökülen sütün ardından ağlamak kâr etmez’ ya da ‘Böyle gelmiş, böyle gider’ sözlerini kaç kere işitmişizdir. Bu deyimleri biliyor ve gündelik hayatınızda bunların defalarca doğru çıktığını görüyorsanız, termodinamiğin birinci ve ikinci yasalarıyla tanışmışsınız demektir.

Termodinamik, çok karışık bir kavram tınısı verir. Gerçekte ise bilinen en yalın ve en etkileyici bilimsel kavramdır. Termodinamiğin her iki yasası kısa bir cümlede özetlenebilir:

> Evrenin toplam enerji muhtevası sabittir ve entropi sürekli artmaktadır.[28]

İfade edilen, enerjinin yaratılması veya yok edilmesinin imkânsız olduğudur. Evrendeki enerji miktarı, zamanın başlangıcından itibaren sabit kılınmış ve zamanın sonuna değin sabit kalacaktır. Birinci yasa, sakınım yasasıdır. Enerjinin yaratılabilecek veya yok edilebilecek olmamasıyla birlikte bunu bir formdan bir başka forma dönüştürebileceğimizi söyler.

Bilim yazarı Isaac Asimov basit bir örnek sunar:

> Bir miktar ısı edindiğimizi ve bunu bir işte kullanarak değiştirdiğimizi varsayalım. Bunu yaparken ısıyı yok etmeyiz, yaptığımız sadece başka bir hale dönüştürmek veya muhtemelen başka bir enerji formuna çevirmektir.[29]

Entropiyi daha iyi anlayabilmek için, bir otomobil motorunu düşünün. Petrol

içindeki enerji, “petrollü motor tarafından yapılan iş artı üretilen ısı artı egzos ürünlerindeki enerji”ye eşittir.

Hatırlanacak en önemli unsur, enerjiyi yaratamayacağımızdır. Bunu kimse başaramadı ve başaramayacak. Yapabileceğimiz tek şey enerjiyi bir halden bir başka hale dönüştürmektir. Bu, her şeyin enerjiden yapılmış olduğunu düşünmeye koyulduğumuzda farkettiğimiz bir olgudur. Varolan her şeyin şekli, formu ve hareketi, gerçekte sadece enerjinin çeşitli konsantrasyonları ve transformasyonlarının bir düzenlenişidir. İnsan, gökdelen, otomobil ve bitki yaprağının hepsi bir halden diğerine dönüşmüş enerjiyi sergiler. Bir gökdelen veya bitki yaprağı oluştuğunda, başka yerlerden biraraya toplanmış enerjiden yapılanır. Gökdelen yıkıldığında ya da bitki yaprağı solduğunda kullanılan enerji yok olmaz. Sadece çevrede başka yerlere nakledilir. Hepimiz ‘Güneş altında yeni bir şey yok’ dendiğini duymuşuzdur. Kendinize bunu alacağınız bir sonraki nefesle kantılayabilirsiniz. Sadece, Platon’un bir zamanlar soluduğu yaklaşık 50 milyon molekülü solumaktasınız.

Tüm düşünmemiz gereken termodinamiğin birinci kanunu olsaydı, enerjinin tüketilmeksizin tekrar tekrar kullanılabileceğini düşünmemizde bir beis olmayacaktı. Fakat, dünyanın bu biçimde dönmediğini biliyoruz. Örneğin bir kömür parçası yaktığımızda enerji kalır ama uzaya yayılan kükürtdioksit ve diğer gazlara dönüştürülür. Süreç içinde enerjinin kaybolmayacağı ile birlikte asla aynı kömür parçasını tekrar yakamayacağımızı ve aynı faydayı elde edemeyeceğimizi de bilmekteyiz. Bu durumun açıklaması, enerjinin bir halden başka bir hale her dönüştürülüşünde ‘belli bir cezanın ifa edildiğini’ söyleyen termodinamiğin ikinci yasasında bulunur. Bu ceza, gelecekte aynı türden bir işin yürütülmesi için elde edilebilir enerji miktarındaki azalmadır. Bunun için bir terim bulunmaktadır; buna entropi denilir.

Entropi, artık işe dönüştürülemeyen enerji miktarının ölçümüdür. Bu terim, ilk olarak, 1868’de Alman fizikçi Rudolf Clausius tarafından kullanıldı. Fakat bağlandığı prensip, kırkbir yıl önce, bir buharlı motorun nasıl çalıştığını daha iyi anlamaya çalışan genç bir Fransız subayı Sadi Carnot tarafından görüldü. Carnot, motorun, sistemin bir parçasının çok soğuk ve diğer parçasının çok sıcak olduğu için çalıştığını buldu. Bir başka ifadeyle, enerjinin işe dönüştürülmesi için bir sistemin değişik parçaları içindeki enerji konsantrasyonlarında bir farklıcalık (ısı farkı) bulunması gerekir. Enerji daha yüksek bir konsantrasyon seviyesinden daha düşük bir seviyeye (veya yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa) hareket ettiğinde iş görülür. Daha önemli olan bir unsur, enerji bir seviyeden

diğerine geçtiğinde, bir sonraki sefer işin yürütülebilmesi için daha az enerjinin bulunacağıdır. Örneğin, baraj üzerinden akan su bir gölete dökülür. Dökülürken, elektrik üretimi veya bir su değirmenini döndürme ya da başka bir faydalı iş için kullanılabilir. Fakat tabana ulaştığında, artık iş gerçekleştirebilecek durumdan çıkmıştır. Düz bir seviyedeki su, en küçük bir su tekerleğini döndürmek için bile kullanılamaz. Bu iki durum, *elde edilebilir ve serbest enerji halleri ve elde edilemez veya bağlı enerji halleri* olarak ifade edilir.

Bu suretle, entropi artışı, 'elde edilebilir' enerjide bir azalışı ifade eder. Doğal dünyada bir olgunun her görülüşünde, gelecekteki bir işte kullanım için bir miktar enerji elde edilemez hale dönüşür. Elde edilemeyen enerji, kirlenme denilen haldir. Birçok insan, kirlenmenin, üretimin bir yan ürünü olduğuna inanmaktadır. Gerçekte, kirlenme, dünyada elde edilemeyen enerjiye dönüştürülmüş elde edilebilir enerjinin toplamıdır. Dolayısıyla harcanmış enerjidir. Birinci yasaya göre enerji ne yaratılabilir ne de yok edilebilir olduğundan ve sadece dönüştürülebildiğinden -ve ikinci yasaya göre sadece tek bir yönde dönüştürülebileceğinden- sarf edilmiş hale doğru kirlenme, entropi için bir başka isimdir; yani, sistem içinde bulunan elde edilemeyen enerjinin bir ölçüsünü gösterir.

Şimdi entropi kelimesini düşünen Clausius'a dönelim. Clausius, kapalı bir sistem içinde enerji seviyelerindeki farkın her zaman dengelenme eğiliminde olduğunu gördü. Sıcak bir ateşten maşa alan herkes, Clausius'un yasalaştırdığı gerçeği görmüştür. Sıcak maşa ateşten çıkarılıp dışarı alındığında, maşa soğumaya başlarken etraftaki havanın ısınmaya başladığını görürüz. Bu durum, ısının her zaman daha sıcak olandan daha soğuk olana akmasından kaynaklanır. Sonuçta yeterli bir süre sonra maşaya dokunabilir ve ellerimizi etraftaki havaya tuttuğumuzda bunların aynı sıcaklık seviyelerine gelmiş olduğunu saptarız. Uzmanlar buna, enerji seviyelerinde artık bir farklıcalık bulunmaması durumu olan *denge hali* derler. Bu, suyun, düz bir satıh üzerindeki haliyle aynı durumdur. Her iki durumda da, soğuyan maşa ve düz su artık kullanışlı işlev görebilme yeteneğinde değildir. Enerjileri, bağlı veya elde edilemeyen enerjidir. Fakat bu, suyun tulumbayla tekrar barajın üstüne çekilemeyeceği veya maşanın tekrar ısıtılamayacağı anlamına gelmez. Ama her iki durumda da, süreç içinde yeni bir elde edilebilir enerji kaynağının kullanılacağını ifade eder.

Denge hali, entropinin, iş görebilmek için elde edilebilir serbest enerjinin bulunmadığı bir maksimuma ulaştığı durumdur. Clausius, termodinamiğin ikinci yasasını "dünyada, entropi (elde edilemeyen enerji miktarı) her zaman bir

maksimuma doğru yönelir” saptamasıyla özetler.

Dünya üzerinde iki tür elde edilebilir enerji kaynağı bulunmaktadır: yeryüzü stoğumuz ve güneşten yayılan güneş ışınları. Ekonomist Herman Daly, bu iki kaynak arasındaki farkı şöyle açıklar:

> Yeryüzü stoğumuz iki tür kaynaktan oluşur; beşerî bir zaman ölçeğinde yenilenenler ve sadece jeolojik bir zaman diliminin geçmesiyle yenilenen ve insan amaçları için, yenilenemez olarak kabul edilmesi gerekenler. Dünyadaki düşük-entropi stokları, enerjetik ve maddî olarak sınıflandırılabilir. Her iki kaynak da, (dünyevî ve solar) sınırlıdır. Dünyevî yenilenemeyenler, elde edilebilir toplam miktar içinde sınırlıdır. Dünyevî yenilenebilenler de elde edilebilen toplam miktar içinde sınırlıdır ve tüketilene değin sömürülürse yenilenemez hale gelir... solar (güneşe dayalı) kaynaklar, toplam miktar olarak sınırsızdır, fakat dünyaya erişme hızı ve tarzında katı biçimde sınırlandırılmıştır.[30]

Güneş enerjisinin her geçen saniye azalmasına rağmen entropisi, dünyanın elde edilebilen yeryüzü stoğu, bütünüyle tükenene kadar bir maksimuma ulaşmayacaktır.

Bir sigara yaktığınızda, dünyadaki elde edilebilen enerji azalır. Tabii, belirtildiği gibi, tecrid edilmiş bir zaman ve mekân içinde entropi sürecinin tersine çevrilmesi olanaklıdır, fakat bu yalnızca süreç içinde ilave enerji kullanarak ve çevrenin tüm entropisini arttırarak yapılabilir. Bu, özellikle geri kazanım konusunda anlaşılmalıdır. Birçok kişi, uygun bir teknoloji geliştirebilirsek, kullandığımız hemen her şeyin geri kazanılabileceğine ve yeniden kullanılabileceğine inanır. Bu doğru değildir. Gelecekte gezegenimizin ekonomik bir yaşam sürdürebilmesi için daha etkili bir geri kazanımın önem taşımaya başlamasıyla birlikte hiç bir yerde yüzde 100 yeniden işlerliğe ulaşma yolu yoktur. Örneğin günümüzde en fazla kullanılan madenler için geri kazanım randımanı, yüzde 30 civarında bir ortalama sergiler. Geri kazanım, kullanılmış maddelerin toplanması, nakledilmesi ve işlenmesi için çevrenin tüm entropisini arttıran ilave enerji kullanımı gerektirir. Böylece nesneler sadece yeni elde edilebilir enerji kaynaklarının harcanmasıyla ve tüm çevrenin entropisinin arttırılması pahasına yeniden kullanılır hale getirilebilir.

Tekrar tekrar üzerinde durulması gereken bir nokta, dünya üzerinde maddî entropinin sürekli olarak arttığı ve nihai olarak bir maksimuma ulaşmak zorunda

olduğudur. Bu durum, dünyanın evrenle ilişkisinde kapalı bir sistem olmasından kaynaklanır; yani çevresiyle madde değil enerji alışverişindedir. Dünyaya düşen bir meteor ve biraz kozmik toz haricinde, gezegenimiz evrenin kapalı bir alt sistemi olarak kalır. Güneş enerjisi akışının madde üretmek için kullanılabileceği inancına sahip olanlara karşı ekonomist Nicholas Georgescu-Roegen, "evrenin fantastik motorunda bile, madde "yalnız" enerjiden yaratılamaz; daha ziyade büyük miktarları da madde sürekli olarak enerjiye dönüşür"[31] cevabını verir. Gerçek, güneşin tek başına hayat üretemeyeceğidir. Şu andan güneş sisteminin son ısısı bitene değin, güneş ışığını boş bir cam kavanoz içine koyabilirsiniz, fakat temin ederim ki hiç bir yaşam belirtisi görülmeyecektir. Yaşamın gelişmesi için güneş, gezegen üzerindeki madde, mineraller ve madenlerin kapalı sistemiyle bunları yaşama ve yaşam kolaylıklarına çevirerek etkileşmek zorundadır. Bu etkileşim, yeryüzünün kabuğunu yapan dünyevî maddenin, bu sabit nimetin yayılımını kolaylaştırır.

Her geçen saniyede dağlar aşınmaya ve humus uzaklara savrulmaya başlar. Son çözümlemede bu, yenilenen kaynakların bile aslında, uzun vadede yenilenemez olmasının nedenidir. Bunlar yeniden üretmeyi sürdürürken, yeni organizmaların yaşaması ve ölmesi, gelecekte yaşamın gelişmesi için elde edilebilir maddenin azalarak yeryüzünde entropinin artacağını gösterir.

Her çiftçi, geri kazanım ve sürekli gün ışığıyla bile her yıl aynı mahalde daimi olarak aynı miktarda ürün yetiştirmenin imkânsız olduğunu bilir. Günümüzde yetişen her bitki yaprağı, gelecekte, aynı mahalde bir bitki yaprağının eksik yetişeceğini gösterir. Bu, her şey gibi, humusun da entropik akışın parçası olmasından kaynaklanır. Bu, bitkinin yetişmesini sağlayan organik madde ve mineralleri içerir. Kaya oluşumları ve organik süprüntü olarak başlar ve bunun büyük bir kısmı, rüzgarla dağılan toz veya denize dökülen çamur olarak sorumluluğunu yerine getirecektir. Başka bir ifadeyle, humus kalıcı bir demirbaş değil, sadece maddenin entropik akışı boyunca özel bir konsantrasyonudur. Kısa vadede (beşerî zaman ölçeği içinde), doğanın kaya oluşumlarını ve organik atıkları yeniden humus haline getirmesinden önce bir erozyon olmadıkça humusu yaklaşık daimi konumda tutmak mümkündür. Ne var ki, bu kısa süre içinde bile, humus, tabiat güçlerinin (fırtına, kuraklık, taşkın vb.) etkisiyle veya insan müdahalesi neticesinde doğanın onu tüketeceğinden daha hızlı aşınır. Arazinin işlenmesi ve doğal ekosistemlerin tahrip edilmesi, yalıtılmış coğrafi bölgelerde entropi yamalarına sebebiyet vererek toprak minerallerinin giderilmesine ve toprak erozyonuna yol açar. 30 cm2'lik humus, yenilenmesi bile binlerce yıl gerektirir. Açıktır ki, humus entropisi çok gerçek ve sürekli bir

fenomendir. Madde sürekli israf olmaktadır. Bu gerçekliğin farkına ilk olarak Nicholas Georgescu-Roegen tarafından varıldı: “Kapalı bir sistemde, maddî entropi nihai olarak bir maksimuma varmak zorundadır”.[32]

Her çocuğa, biyolojinin temel ilkelerine başlangıçta, tüm maddelerin kendiliğinden geri kazanıldığı öğretildiği için bu çoğumuz için kabulü güç bir gerçektir. Tabii ki bu doğrudur ve maddenin (ve enerjinin) yaratılmayacağı ya da yok edilemeyeceğini söyleyen termodinamiğin birinci yasasının bir yeniden ifadesidir. Ne yazık ki, termodinamiğin ikinci yasası genel olarak gözardı edilmektedir. Bu, bize, madde sürekli olarak çevrimlenirken, her seferinde değerini yitirme açısından bir bedelin ödenmesi gerektiğini söyler. Örneğin, yeryüzünün derinliklerinden bir maden cevheri külçesi çıkardığımızı ve bir alet olarak şekillendirdiğimizi varsayalım. Bu aletin kullanım ömrü sırasında madde molekülleri sürtünme, aşınma ve kopmanın neticesinde üründen sürekli dışa uçacaktır. Bu gevşek maden molekülleri asla yok olmazlar. Zamanla yeryüzüne dönüş yolları bulurlar. Fakat artık, toprakta gelişigüzel dağılacaklar ve asıl maden külçesi gibi kullanışlı bir iş gerçekleştirecek konsantre formda olmayacaklardır. Bu gelişigüzel dağılmış maden moleküllerinin geri kazanılması için bir yol bulunabilir, fakat bu da sadece süreç içinde entropide bir artış pahasına olur. Maden moleküllerinin yeniden toplanabilmesi için mekanik bir cihazın yapılması ve makinenin çalıştırılması için enerji kaynağının sağlanması gerekir. Makine, yeryüzünden edinilen maden cevherinden yapılacağından, diğer dağınık maden moleküllerinin çevrimini yaparken de sürtünme, aşınma veya kopma suretiyle kendi maden moleküllerini kaybedecektir. Aynı zamanda, geri kazanım makinesini çalıştırmak için kullanılan enerji de entropiyi arttıracaktır.

Enerji elde edilemeyen hale dönüştüğünde, “ısı ölümü” terimini kullanırız. Madde elde edilemez hale geldiğinde “madde kaosu” terimini kullanırız. Her iki durumda da sonuç entropidir; yani madde ve enerjinin, her ikisini de daha az konsantre ve bu suretle iş görmeye daha az uygun kılan, ilkesizliğidir.

Bazı bilim adamları, oldukça uzun vadede, güneşin dünya kabuğu üzerindeki etkisiyle, dağınık maden moleküllerini bir kere daha konsantre halde yeniden oluşturacağını iddia etmektedir. Bu istatistiki olarak doğru sayılabilir, fakat bahsedilen zaman zarfı jeolojik birimlerle, yani milyonlarca yılla ölçüldüğü için insanlara pek faydası dokunmaz. Kısa vadede ve özel coğrafi bölgelerde madde ve enerji entropisi, gözlenen gerçek fenomendir.

Entropi yasası, anlaşıldığı kadar hissedilmesi de gereken bir olgudur. Bu

yasanın esası gerçekliğin özüdür ve bunun anlamını edinmek bir tür sezgi gerektirir. Bu sebepten dolayı entropi yasasına başka açılardan bakmak yararlı olacaktır.

Enerji seviyeleri ve entropi üzerinde bir başka konuşma yolu, biraz önce değinildiği gibi konsantrasyonlardır. Parfüm şişesini açtığımızda koku niçin havaya kaçar ve kısa zamanda odaya yayılır? Veya daha geniş bir odaya kapı açarak parfümün bir kaç dakika içinde her iki odada, daha az yoğun kokmasını sağladığımızı düşünelim. Bertrand Russell, bu süreci aşağıdaki sözlerle açıklar:

> Enerji, bir bölgede fazla miktarda ve komşu bölgede az miktarda bulunduğunda, denge sağlanana değin bir bölgeden diğerine geçme eğilimindedir. Bu sürecin tamamı, demokrasi eğilimi olarak tanımlanabilir.[33]

Bu da, ikinci yasanın anlaşılması için bir başka yoldur. Enerji daima daha fazla konsantre halden (parfüm içindeki) daha az konsantre hale (iki geniş oda) hareket eder. Süreç içinde, serbest veya elde edilebilir enerji tüketilir veya dağıtılır (koku etkisini yitirir). Parfüme molekül seviyesinde bakarsanız, şişe içinde tıkılmışken moleküllerin inanılmaz bir hızlı birbirlerini bombardıman ettiklerini farkedersiniz. Şişeden kaçmalarına izin verildiğinde, moleküller daha geniş mekân içinde rasgele yolculuklarına başlar. Oda içinde yayılmaya başladıklarında, tüm oda boyunca eşit olarak dağılana değin birbirleriyle daha az çarpışırlar.

Entropi Yasasının çevresinden dolaşan bir yol bulmak için sayısız girişimlerde bulunulmuştur. Bu, gerçekten, bilim adamlarının ve filozofların boş vakit geçirme hobilerinden birisidir. Muhtemelen Entropi Yasasına en etkileyici meydan okuyuşlar, ondokuzuncu yüzyılın sonlarında iki değerli bilim adamı, J.C. Maxwell ve Ludwig Boltzmann tarafından yapıldı. Bu meydan okumalar, Entropi Yasasının durumunu daha da güçlendirdiği için zikredilmeyi hak etmekte.

Maxwell, tek bir molekülü yönlendirmeyi başarabilecek kadar ince bir zekânın, ikinci yasayı yıkabileceğini bildirir. Metin, bilim câmiasının uzantılarının, ikinci yasanın üstesinden gelmeyi arzuladığı üzerinde söyledikleri ile de ilginçtir.

Maxwell, şu hipotezi getirmektedir: Küçük bir kapı ile ayrılan iki bölmeli

kapalı bir mekân alın. Tümüyle yalıtılan mekân değişmeyen tekdüze sıcaklıkta bir gaz içersin. Bu tekdüze sıcaklıkta, Entropi Yasası bir iş görülemeyeceğini söylemektedir. Keskin gözlü bir cin, ortalamadan daha hızlı moleküllerin soldan sağa geçmesine ve ortalamadan daha yavaş moleküllerin sağdan sola geçmesine neden olmak için kapıyı açıp kapasın. "Yüksek hızlı moleküller daha yüksek bir sıcaklığa ve düşük hızlı moleküller daha düşük sıcaklığa tekabül ettiğinden, sağ taraftaki bölme içindeki gaz daha sıcak ve sol bölmedeki gaz daha soğuk olacaktır". Daha ne söyleyelim ki? "Sıcaklıkta bir fark oluşturulduğunda, bu, faydalı iş sağlayacak bir ısı motorunu çalıştırmada kullanılabilir."[34]

Maksimum entropi veya tekdüze enerjinin tam denklik halinden başlayarak, Maxwell, dıştan bir enerji kullanılmadan entropi sürecinin tersine çevrilmesini önerdi; böylece ikinci yasayı yıkacaktı. İlk olarak, gerçek dünyada bu tür bir şeytanlık yapamayacağımız açıktır. Fakat, Maxwell'e latife olsun diye uygun bir cin bulduğumuzu ve onun da bu tür bir işe gönüllü olduğunu düşünelim. Bakalım işini ikinci yasayı yıkmadan yapabilir mi? Stanley Angrist ve Loren Hepler, *Texas Quaterly'*de, cini sınadılar ve Entropi Yasasının yanına bile yaklaşamadığını yazdılar:

> (Maxwell) cinin, tek tek moleküllerin velositesini (hız ve yön) hissedebileceğini ve bunlara uygun olarak hareket edebileceğini düşündü .... cinimiz, yeknesak sıcaklıktaki, yalıtılmış mekânın neresine bakarsa baksın, tüm mekândaki yayılım yeknesaklığı bir şey görebilmesine imkân vermeyecektir. Kapalı mekândaki aynılık, termik yayılım ve bunun dalgalanmalarını görmesine imkân sağlamasına rağmen, molekülleri asla göremeyecektir.. Cinimizin kapalı mekân içinde yayılım denkliğini dağıtmak için kendi ışık kaynağını gereksindiği sonucuna vararak onu molekülleri görebilir kılacak bir ışıkla donatalım. Işığın sistem içine boşalttığı yüksek nitelikli enerji, cine, yüksek hızlı molekülleri yavaşlarından ayırmak için kapıyı kullanması gerektiği bilgisini sağlar. Cinin, gazın net düzenini artırmaya (ve böylece toplam entropiyi azaltmaya) muktedir olmasıyla birlikte ışık kaynağında daha büyük bir düzensizlik ve entropi olmak zorundadır. Işık kaynağı, cin ve gaz, tüm sistem için ikinci yasa tarafından gerektirildiğine, entropide net bir artış olacak ve böylece daimi hareket makinesi imkânsızlaşacaktır.[35]

Bu deneyin kanıtladığı tek şey "Karşılıksız hiç bir şey, hatta gözlem bile yapamayacağımızdır."[36]

Maxwell’in Entropi Yasasına meydan okuyuşu hatırlamaya değer. Bu, herşeyden önce bilimsel topluluğun, Entropi Yasasının bilim, felsefe ve bu gezegen üzerindeki yaşam için ne anlama geldiğinin bütün neticelerini anlamaya karşı katı yürekli reddinin bir yansımasıdır.

Ludwig Boltzmann, fanteziye bir de arsızlık ekleyerek klasik fiziği Entropi Yasasının aşkınlığı hükmünden kurtarmak için kavgaya daldı. Boltzmann’ın ‘h-Teorem’i, Entropi Yasası’yla uzlaşmak için tasarlandığı halde, hedefinin çukurunu kazan, belirtilmeye değer bir el çabukluğudur. Boltzmann, ikinci yasanın geçerliliğini bir noktaya kadar kabul etmişti. Kapalı bir sistem içinde entropinin arttığını kabule razıydı, fakat bunun mutlak bir kesinlik taşıdığını kabullenmeye yanaşmıyordu. *Kesinlikle* yerine *olasılıkla* kelimesini tercih etti ve bunu yaparken ikinci yasayı bir ihtimâl veya istatistik yasasına çevirmeye uğraştı. Boltzmann’ın söylediği, enerjinin daha soğuk olandan daha sıcak konuma hareket ediyor gibi gözükmemesine rağmen bunun imkânsız olmadığıydı. Boltzmann hâlâ bazı bilim adamlarınca dikkate alındığı için iddialarının açıklık kazanması önemlidir. Sir Arthur Eddington, Boltzmann’ın olasılık teoreminin, gerçek dünyada bir kerecik olsun gerçekleştirilmesine hak tanıdı. Bir bölme hava içersin ve ikinci bölmede hava boşaltılmış olsun. İki bölme arasındaki duvarı kaldırarak havanın kap içinde eşit olarak yayılmasını sağlayalım. Eddington, gelecek bir zamanda, tüm kap içine yayılan milyonlarca hava molekülünün tek tek tesadüfî hareketleri içinde, bölmenin sağ tarafında aynı zaman içinde bir kere daha toplanmaları için küçük bir şans bulunduğunu kabul etmektedir. Bu tür bir olayın ne ölçüde mümkün olabileceğini göstermek için yazısını şöyle sürdürür:

> Bir maymun ordusu, daktiloları tıngırdatıyorsa, British Museum’daki tüm kitapları yazıyor olabilir. Bunu yapabiliyor olmaları şansı, moleküllerin kabın bir yarısına dönme şansından akla daha fazla yakındır.[37]

Daha yerinde bir izah Nicholas Georgescu-Roegen tarafından yapılmıştır. Maxwell’i, istatistikî termodinamik eleştirisi, mekanik paradigma ve belirginleşen entropi paradigması arasında sıfırladığı için abartılmış bir değer olarak niteler:

> Konuya yabancı insanlara, entropinin, fizikçilerin istatistikî mekanik olarak bilinen, fakat daha anlamlı olarak istatistikî termodinamik olarak adlandırılan, yeni bilim hakkındaki vaazlarını çaldığının inandırılmasına

çalışıldığı kabul edilmelidir. Bu disiplinin gerçek varlığı, tüm ipuçlarına rağmen, insan aklının, hâlâ, hakikatin, istasyonlar arasında bir lokal hareketten ibaret olduğu ve başka bir şey içermediği düşüncesine ısrarlı, çaresiz yeis ızdırabıyla hâlâ bağlanışının bir getirimidir. Bu mizacın bir semptomu, Ludwig Boltzmann'ın, mekanik yasaların katılığının, olasılık yasalarının tereddütüyle birlikte örüldüğü melez bir temele dayandırılan bir termodinamik bilimi satmak için verdiği trajik uğraştı... Bu yeni disipline göre, bir kül kümesi bir kazanı ısıtabilirdi. Aynı zamanda bir ceset, birinci düzenin tam ters çevrilmesiyle bir ikinci yaşam sürdürebilmek için diriltilebilir. Gayet tabii, bu tür olayların gerçekleşme şansı fantastik denebilecek ölçüde azdır. Eğer bu tür “mucizelere” tanık olamıyorsak, bu, istatistikî mekanik düşüncesi taraftarlarınca, yeterli kül kümesi ya da ceset gözlememiş olmamızdan kaynaklanabilir.[38]

İkinci yasaya, elde edilebilenden elde edilemeyen hale, yüksek konsantrasyonlardan düşük konsantrasyonlara hareket eden enerji perspektifinden bakmaktayız. İkinci yasayı görebilmek için daha anlamlı bir yol bulunmakta. Entropi yasası, aynı zamanda, enerjinin yalıtılmış sistem içinde, düzenliden düzensiz bir konuma hareket etmesinin ifadesidir. Konsantrasyonun en yüksek ve elde edilebilen enerjinin maksimum olduğu minimum entropi hali aynı zamanda en düzenli durumdur. Diğer yandan, elde edilebilen enerjinin sarf edilip tüketildiği maksimum entropi, en düzensiz durumdur.

Bu açıklama, çevremizdeki dünyayı gündelik algılamamıza uymaktadır. Kendi haline bırakıldığında hiç bir şey giderek kendiliğinden daha düzenli bir hale gelmez. Bir eve bakmak veya bir ofiste çalışmak zorunda olanlarımız, işlere yeterli ilgi gösterilmezse her şeyin giderek sarpa saracağını bilirler. Bunlara tekrar düzen getirmek ilave enerji gerektirir. Örneğin, sayılar ve şekillerle sıraya dizilen bir deste oyun kağıdı düşünün. Deste, maksimum düzen ve minimum entropi halindedir. Desteyi yere fırlatın, kartlar rasgele ve düzensiz dağılacaktır. Her kartın yerden alınması ve düzenlenmiş hale birer birer tekrar sıralanması, başlangıçta bunları dağıtmak için kullanılandan daha fazla enerji harcanmasına yol açacaktır.

Entropi artışı bir konumda ters çevrildiğinde, bunun sadece çevrenin tüm entropisinin arttırılmasıyla yapılabileceği üstünde durulmalıdır. Bu, bir olay belirdiğinde, süreç içinde bir miktar enerjinin harcanması ve bir sonraki kullanım için elde edilebilen enerji miktarının azaltılması gerçeğinden kaynaklanır. Bu israf edilen enerji, geçmişteki diğer tüm olayların oluşmasıyla

biriktirilen tükenmiş enerji mezarlığına eklenir. Bu durumdan toplum için çıkarılabilecek büyük sonuçlar gerçekten ürkütücüdür. Angrist ve Hepler bunu açıklamak için ‘Her sınırlandırılmış insan ve makine işi entropi azaltımına çevrenin entropisindeki daha büyük bir artış eşlik eder ve bu suretle toplam entropide gereksinilen artış sürdürülür’[39] derler.

Albert Einstein, bir zamanlar hangi bilim yasasının en üstün yasa olarak onurlandırılmayı hak ettiğini düşündü ve aşağıdaki gözlemle bir sonuca vardı:

> Bir teori, önerileri daha yalın, ilişkin olduğu sahalar daha değişik ve uygulanma alanları daha genişletilmişse daha etkilidir. Bu, klasik termodinamiğin üzerimde bu kadar derin bir etki yapış sebebidir. Bu, evrensel içeriğinin temel kavramlarının uygulanabilirlik çerçevesinin asla yıkılmayacağına ikna olduğum tek fiziksel teoridir.[40]

KOZMOLOJİ VE İKİNCİ YASA

Bilim adamları ikinci yasa üzerinde düşünmeye devam ettikçe bunun uygulama alanının genişliği sorusu belirdi. Örneğin Entropi Yasası, evreni süsleyen yıldızlarla galaksilerin makrodünyasına tatbik edilebilir miydi? Aslında, Entropi Yasası, birçok kozmik teorinin temelini anlatmaktadır. İkinci yasanın kozmolojik sonuçlarını ilk kez 1854'de Benjamin Thompson açığa çıkardı. Thompson'a göre Entropi Yasası, bize şunları belirtmekteydi:

> Sınırlı bir geçmiş zaman peryodunda yeryüzü yaratılmış olmalıdır ve sınırlı bir gelecek zaman peryodunda yeniden yaratılması gerekmektedir; maddî dünyada halihazırdaki malum işlemlerin kendisine tâbi olduğu kanunlara göre imkânsız olan işlemler yaratılmadıkça yahut hazırlanmadıkça mevcut insanî alışkanlıklar için dünya elverişli olmayacaktır.[41]

İki yıl sonra Helmholtz, Entropi Yasası'na dayandırılan, standart kozmolojik teoriyi oluşturan formülü buldu. "Isı Ölümü" teorisi, evrenin yavaş yavaş söndüğünü, zamanla elde edilebilen enerjinin görülemeyeceğini, maksimum entropi veya ısı ölümü noktasına ulaşılacağını belirtmektedir. Evrenin ısı ölümü, sonsuz atalet demektir.

Zamanımızda, evrenin kaynağı ve gelişimi üzerinde yaygın bir kabul bulan bir görüş büyük patlama (*bing bang*) teorisidir. Canon Georges Lemaître tarafından kuramsallaştırılmaya başlanan büyük patlama teorisi, evrenin oldukça yoğun bir enerji kaynağının patlamasıyla oluştuğunu söyler. Bu yoğun enerji dışa yayıldıkça galaksileri, yıldızları ve gezegenleri oluşturarak durulmaya başlar. Enerji, yayılımını sürdürdükçe daha da dağıldığından düzenini yitirmeye başlar ve zamanla maksimum entropi noktasına ya da ısı ölümünün denklik haline varır. Büyük patlama teorisi, birinci ve ikinci yasalarla mutabıktır. Evrenin mükemmel bir düzenle başladığını, giderek düzensiz hale dönüştüğünü anlatır. Bu teorinin tanıdık görünmesi, evren tarihi hakkında, kozmolojistlerin, antik Yunan ve Ortaçağ Hıristiyan tarih görüşü ile aynı fikri paylaşmasından kaynaklanır.

Modern dünyada, evrenin tarihini mükemmel düzende başlayıp giderek solarak kaosa doğru giden bir süreç olarak görme eğiliminde olan bizlerin, bütünüyle aykırı olarak, kaos halinden "gelişerek" daha düzenli dünyaya ilerleyen bir tarih

görüşünü sürdürüşümüz garip bir tezat oluşturmaktadır. Bu tezat, Entropi Yasası'nın çevresinden dolaşmaya çalışan kozmolojik teorilerin formülasyonu girişimlerinde bulunulmasına şaşırtıcı gelmeyecek karar kabadır. "Sürekli yaratılış" teorisi birkaç yıl rağbet gördü. 1948'de, üç genç bilim adamı, Fred Hoyle, Thomas Gold ve Herman Bondi, sonsuzluğa genişlerken, evrene "dışarıdan" enerji zerkedilmesiyle ısı ölümüne veya maksimum entropiye çare bulunabileceğini savundu. Entropinin yitirimini telafi etmek için bir miktar taze negatif entropi aktarılabilseydi, tabiî ki evren kozmik sürekli enerjili makine gibi yanıp yıkılanlarla birlikte yeni galaksileri oluşturarak sonsuza uzanacaktı. Evrenin bazı bölgelerinde bazı kayıplar görülse de kozmik tiyatronun diğer alanlarında oluşacak kazançlarla sistemin bozulmayacağı garantilenmektedir. Hoyle, Gold ve Bondi'nin şanssızlığı, müteakip bulguların teorilerini gözden düşürmesidir. 1960'lı yıllarda, astronomi uzmanları süreç içinde ve uzaya dağılan radyo dalgalarının sayısını hesaplamaya başladı. Sürekli yaratılış teorisinin kanıtlanabilmesi için en azından, dün ve gün arasındaki radyo kaynaklarının sayısında önemli bir farkın olduğunu söyleyerek evren entropisinin maksimuma ve ısı ölümüne ilerlediğini vurgulayıp büyük patlama teorisini ve ikinci yasayı onaylayarak sürekli yaratılış teorisini boşa çıkarmıştır.

Diğer bir bulgu da sürekli yaratılış teorisini çürütüp büyük patlama teorisine destek sağlamaktadır. Bilinen en uzak nesnelerden kuasarlar da radyo kaynakları gibi azalmaktaydı. Nihayet, iki bilim adamı, Penzlas ve Wilson, "evrensel esas ısı yayılımı" keşifleriyle sürekli yaratılış teorisine son darbeyi vurdu. Bu fenomenin açıklanması için evrenin çalışmasına dair sürekli yaratılış teorisinde bir çözüm yoktu.

Başka teoriler de vardı kuşkusuz. Örneğin döngüsel teori, evrenin başlangıç ya da son olmaksızın sürekli genişleyen, tepki gösteren faz dizileri boyunca ilerlediğini söyler. Bu teoriye göre son büyük patlama, oluşan ve sonsuza değin oluşacak büyük patlamalar zincirinin bir halkasıdır. Varolan, genişleyen evren maksimum entropiye ulaştığında, kozmik menzilde, yine bir atom çekirdeği boyutundaki kitleye yoğunlaştırılıncaya kadar düzenli hale çekilmeye başlayacaktır. Günümüze değin, tezlerinin özünü kanıtlamak yolunda çok az deneyim gerçekleştirildiğinden döngüsel teori daha ziyade spekülatif kalmaktadır. Minik güneş sistemimiz ve dünya gezegenimiz için şu an kesinlikle söyleyeceğimiz tek şey, Entropi Yasasının hâlâ "doğa yasaları arasında belirleyici olduğudur."

ZAMAN, METAFİZİK VE ENTROPİ

Entropi Yasası, zamanın belirlenmesinde çok önem taşımaktadır. Bir zamanlar Saint Augustine, “Bana kimse sormadığında zamanı biliyor fakat birisine açıklamaya kalktığımda bilemiyorum”[42] diyordu. Mekanik dünya görüşünün zamanı algılayışı, entropi dünya görüşünden oldukça farklıdır. Klasik fizikte, zaman her iki yönde ilerleyebilir, Newton ilkeleri matematiğe dayandırıldığından, hareket halindeki maddede her değişiklik teoride tersine çevrilebilir. Örneğin birbirleriyle çarpışan bilardo toplarını gösteren bir film düşünün. Filmi ters çevirelim ve geri akışını izleyelim. Tersine bir düzen içinde bile mükemmel bir anlama sahipmiş gibi görünür. Newton’un anlayış açısıyla, hareket halindeki basit maddeyle uğraştığımız sürece zaman +Z ve -Z ile uygun biçimde temsil edilir. Şimdi, suyun Niyagara Şelalesinden dökülüşünü gösteren ikinci filmi koyduğumuzu varsayalım. Bu filmi tersine izlediğimizde herşey anlamsızlaşır. Su artık, şelalenin tabanından zirvesine akmaktadır. Matematiğe dayandırılan Newtoncu model, bize teoride suyun kendisini tersine çevirebileceğini anlatmaktaysa da bunun olamayacağını biliriz. Sebep, ikinci yasayla açıklanmakta.

“Zaman kimseyi beklemez”, “zaman geçiyor”, “zamanı geri çeviremezsin”. Doğru. Vurgulanması gereken, yaşadığımız anın tersine döndürülemeyeceğidir. Zaman tek yönde ilerler, ileri. İleri yön de entropi değişiminin işlevidir. Zaman, enerjide konsantrasyondan dağınıklığı, düzenden giderek artan düzensizliğe değişimi yansıtmaktadır. Entropi süreci tersine çevrilebilseydi, yapılmış olanlar yapılmamış olabilecekti. Lord Kelvin’in sözleriyle, “Heyelan taşları bataktan çıkabilip bir zamanlar koptuğu tepenin doruklarına kavuşabilseydi.”[43]

Zaman ilerler zira enerji elde edilebilir halden elde edilemez hale dönüşür. Bilincimiz sürekli olarak çevremizdeki dünyada entropi değişimini kaydediyor. Dostlarımızın yaşlanışını ve ölümünü görüyoruz. Ateşin karşısına geçtiğimizde kızıl sıcak közlerin yavaşça soğuk, beyaz küle dönüşünü izliyoruz. Çevremizde sürekli değişen bir dünyada yaşıyoruz; bu tecrübe, ikinci yasanın belirginleşmesidir. Bu, dünyada enerjinin tersine çevrilemeyecek biçimde sarf olma sürecidir. “Dünya vaktini tüketiyor” demek ne anlam taşır? Yalnızca şunu: zaman geçişini, bir olayın bir diğeri sonrasında belirme ardışıklığını yaşayarak izliyoruz. Dünyada herhangi bir olayın olduğu anda enerji harcanmakta ve tüm entropi artış göstermektedir. Böylece dünyanın vaktini tükettiğini söylemek,

dünyanın elde edilebilen enerjiyi tükettiği anlamındadır. Sir Arthur Eddington, bunu “Entropi, zamanın okudur” diye ifade eder.

Antik Yunan ve Ortaçağ Hıristiyan dünya görüşleri, tarihi, düzenden çürümeye hareket süreci olarak görmek suretiyle zaman okunun gerçek yönünü ve Entropi Yasasını yansıttılar. Newton’un mekanik dünya paradigması, Entropi Yasasının doğrularını görmezlikten gelip zamanın, dünyada doğanın işlemesinden bağımsız, otonom bir süreç olarak görme hayalini doğurdu. Doğadan yabancılaşma, Descartes’ın, dünyanın, insanlar ve doğa arasında toptan bir ayrılık bulunacak tarzda düzenlendiğini ileri sürmesiyle başladı. Bilimsel yöntemin çarmıhı, gözleyici ve gözlenen arasında, doğanın insanoğlunun çıkarı için baskı altına alınması ve kullanılmasına değin tam bir tarafsızlığın sağlanması oldu.

Dünyayı, insanı doğadan koparacak tarzda düzenleyecek bir yönteme rastlayarak, yaşam, zaman ve entropi arasındaki gerçek ilişki, bilinçlerden uzaklaştırıldı. Zira Locke ve arkadaşlarının, dünyanın gerçek işleyişini bütünüyle karşılayabilecek bir yöntemi nasıl öneremediklerini anlamak zor olacaktı. Entropi Yasası, doğadaki herşeyin sadece kullanılabilir olandan kullanılamayan hâle dönüştürülebileceğini belirtirken, Locke aksini savundu. İnsanların üstlenip kullanılabilir değer nesnesi olarak dönüştürene değin doğadaki herşeyin ziyan olacağını iddia ederek Locke ve diğer mekanik paradigma mimarları, dünyanın, gerçekte, kaostan düzene doğru “ilerlediğini” ileri sürdü. Zaman geçmekte olduğundan doğanın daha hızlı dönüştürülmesi gerektiğinde karar kıldılar; daha fazla gelişme görülecek, daha düzenli bir dünya oluşacak ve daha fazla zaman kurtarılacaktı.

Zaman ve tarihe bu tür bir bakış bütünüyle mahzurluydu. Önceden belirtildiği gibi, zaman sadece iş gerçekleştirebilecek elde edilebilir enerji varolduğunda sürebilecektir. Evren, elde edilebilir enerjiyi tükettikçe giderek daha az “gerçek” zamanın kaldığı ve oluşumların azaldığı görülecek. Zamanla, ısı ölümünün nihai denklik “gerçek” anı geldiğinde herşey oluşumunu durduracaktır. Ve böylece, zaman artık beliren bir şey olmayacağından duyumsanılan an olmayacaktır. Öyleyse dünyada fazla seçeneğimiz kalmadığı ve de zaman tükendiği için enerji daha çabuk kullanılmalıydı. Oysa asıl gerçek, daha fazla enerji tüketerek zamanı daha hesaplı kullanamayacağımızdır. Aksine, enerji harcandıkça zaman tükenmektedir. Bir daha, özel bir olguyu hızlandırmak için ne kadar enerji tükettiğinizi sorarlarsa, önce Entropi Yasası ve zaman oku ve ardından 400 yıl boyunca tarih görüşümüzü belirlemiş olan enteresan görüşü düşünün.

Entropi ve zaman üzerine dikkat sarfedilmeyi hak eden bir açı daha sözkonusu. Entropi bize zamanın yönünü söylerken zamanın hızını söylemez. Dünyadaki her olayda entropi artar -fakat bazen yavaş, bazen daha hızlı. Hızı, kaç bebeğin doğmakta olduğuna, kaç bitki yaprağının solmaya başladığına, kaç yağmur damlasının yeryüzüne düştüğüne, ne kadar rüzgar estiğine ve dalgalar dünya sahillerini yıkadıkça ne kadar çakıl taşının kuma dönüştürüldüğüne dayanır.

Tarihin baştan mı belirlendiği, yoksa insanlar olayların gelişimi üzerinde özgür iradelerini kullanma yeteneğine sahip mi diye tartışılmakta. Entropi Yasası, keşfedilen tüm kavramlara ilave olarak bu sorunun çözümünde uzun bir mesafe katetmekte. Zamanın yönünü saptayarak uyma zorunluluğunda kaldığımız koşulları belirtir. Fakat entropi sürecinin artma hızını belirlemede özgür irademizi kullanma hakkına sahibiz. İnsanların dünyada gerçekleştirdiği her eylem entropi sürecini hızlandırır veya yavaşlatır. Seçtiğimiz yaşam ve davranış tarzı ile bu dünyada elde edilebilir enerjinin ne kadar hızlı veya yavaş tüketileceğine karar veririz. Özgür irade, belirlenimcilik (determinizm) ve entropi süreci arasındaki bu bağın sonuçları gelecek bölümlerde, teknoloji ve ekonomik teorinin doğasına baktığımızda derin olarak açıklanacaktır.

HAYAT VE İKİNCİ YASA

Dünyanın entropisi sürekli artmaktaysa, yaşam sürecini nasıl açıklayabiliriz? Kesin olan bir nokta, canlı varlıkların muhteşem bir düzen sergilediğidir. Evrim, düzensizlikten düzene doğru artan bir birikimi sergiler gibidir. Bir bebeğin büyüdükçe daha fazla miktarlarda enerji depolayarak geliştiğini kimse inkâr edemez. Bir bitkiye veya hayvana baktığımızda onu oluşturan milyarlarca molekülün ne güzel düzenlendiğine hayran kalırız. Öyleyse yaşam ikinci yasayı ihlal etmektedir. Yanlış! Bilim adamları bu konudaki hatalarını sürdürmektedir. Artık bu dünyadaki herşey gibi yaşamın da Entropi Yasasının demir pençelerinden kaçamayacağı görüldü. Konu üzerine öncü bir kitap olan *Zaman Oku ve Evrim*'de Harold Blum şu sözleri söyler: "Organizma yapılanışında görülen küçük entropi azalımı, evrenin entropisinde çok daha geniş bir artışla eşlenir."[44]

Canlı varlıklar çevrelerinden negatif entropi emerek entropi sürecine aykırı yönde ilerleyebilir. Bu serbest enerjinin en önemli kaynağı güneştir. Tüm bitki ve hayvanlar yaşamlarını sürdürmede ona bağımlıdır. Nobel ödüllü fizikçi Erwin Schrödinger, bitkilerdeki gibi fotosentezle doğrudan ya da hayvanlardaki gibi bitki ve diğer hayvanları yiyerek dolaylı olarak, her canlı varlığın yaşamını "çevresinden sürekli negatif entropi çekerek sürdürür... Organizmanın besisi negatif entropidir; çevreden düzen emişini sürdürür"[45] diye yazar.

Diğer bir deyişle, canlı varlıklar denkliğe doğru gitme eğilimindedir. Örneğin, bir konuyu düşündüğümüzde veya parmağımızı şaklattığımızda enerjimizi harcarız. Kendimizi ölümün denklik haline gelmekten korumak için çevremizden sürekli serbest enerji (negatif entropi) toplamamız gerekir. Bu gerçeğe kâni olmayanlar, herhalde hiç ölü beden görmemiştir. Ölüm anlarında beden rastgele kaosa dağılarak çözünmeye başlar.

Bilim adamları, denklik termodinamiği, çevreyle maddenin değil enerjinin değiştirilebildiği kapalı sistemlerle ilgilendiğinden, canlı sistemlerle Entropi Yasası arasındaki ilişkiyi saptamak gibi zor bir işe kalkıştı. Ne var ki, canlı sistemler açık sistemlerdir. Dış dünya ile hem madde hem de enerji alışverişi yapar. Canlı sistemler yaşamlarında hiç bir zaman denklik hâli elde edemez, çünkü denklik hâli ölüm demektir. Öyleyse canlı varlıklar çevrelerinden sürekli enerji emerek bir denklik halinden sakınmalıdır. Bu yasa "süre-durum" olarak adlandırılır. Madde ve enerji canlı bir varlıkta akışını keserse süre-durum

bırakılır ve organizma denklik ve ölüme gider. Canlı sistemlerde entropi değil, serbest enerji asıl konudur. Bu bilim alanı, *denklik dışı termodinamik* olarak adlandırılır. Denklik dışı sistemlerin denklik sistemleriyle aynı şekilde açıklanamamasıyla birlikte görmeye devam edeceğimiz gibi ikinci yasa ile saptanan geniş zarurete tabi değildirler.

"Her canlı varlık" diyordu Bertrand Russell, "çevresinden kendisine ve tohumuna mümkün olduğunca çok enerji dönüşümü arayan bir çeşit emperyalisttir."[46] Bu enerji süprülmesi sürecinde, gezegendeki her varlık, enerji sistemi boyunca akarken bir kısmını gelecekte kullanım için elde edilemez kılarak tüketir. Bu durum, düzenlerini tüm çevrede daha büyük bir düzensizlik yaratma pahasına sürdüren küçük bitkilerde bile doğrudur. Bitki örneğinde yaşam, fotosentezle, güneş ışınından negatif entropi emerek sürer. Bitki tarafından, süreç içinde, çok az miktar negatif enerji çekilip kullanılır. Bitkideki ufak entropi düşüşüyle kıyaslandığında tüm çevredeki enerji kaybı ağır basar.

Entropi artışı normal besin zincirinde grafiksel olarak gösterilebilir. Kimyager G. Tyler Miller tarafından basit bir besin zinciri tanımlandı. Biliyoruz ki birinci yasaya göre enerji asla yitmez. Fakat ikinci yasaya uygun olarak, besin süreci zincirinin her basamağında elde edilebilir enerjinin bir miktarı elde edilemeyen forma dönüştürüldüğünden, evrenimiz düzensizlik artışı yaşayacaktır. Hakikatte olmakta olan da budur. Sürecin her safhasında, çekirge yaprağı, kurbağa çekirgeyi alabalık da kurbağayı yediğinde ardından süreceklerle bir miktar enerji kaybolur. Avı tıkınma sürecinde, Miller'e göre, "enerjinin yaklaşık % 80-90 arası bir miktarı ısı halinde çevreye yayılmakta ve dağılmaktadır." [47] Tıkınılan enerjinin yalnızca yüzde 10 - 20 arası bir miktarı besin zincirinin bir sonraki safhasına ulaştırılmak üzere kıyımcının dokusunda kalır. Gelecek daha gelişmiş bir nesli maksimum entropiye gitmekten korumak zorunda kalan türlerin sayısını düşünün. "Bir insanı bir yıl beslemek için üçyüz alabalık gerekir. Alabalık, 1000 ton ot tüketerek yaşayan 27 milyon çekirge tüketen 90.000 kurbağa yer."[48]

Böylece, insanın "düzenli" bir varlık sürdürebilmesi için, 27 milyon çekirgede veya binlerce ton otta depolanan enerji kullanılmalıdır. Öyleyse her canlının kendi düzenini tüm çevrede daha büyük bir düzensizlik (veya enerji israfı) pahasına sürdürebildiğinden şüphe var mıdır?

Her canlı sistem boyunca enerji, sisteme yüksek bir seviyede girip sistemi daha bozulmuş bir halde bırakarak akar. Organizmalar, çevrelerinden negatif enerji biriktirebilme yetenekleri oranında yaşamlarını sürdürürler. Varoluş mücadelesi,

her organizmanın elde edilebilir enerji kapmak için ne kadar iyi donatıldığına dayanmaktadır. Biyoloji uzmanı Alfred Lotka, enerji akışımı ve biyolojik evrim arasında bağlantı kuran öncülerdendi. Lotka, her türe, elde edilebilir enerjiyi ele geçirmek ve kullanmak için değişik bir "dönüştürücü" gözüyle bakabileceğimizi söyler. Her dönüştürücü veya organizma, çevresinden enerji emmek için kullandığı bir dizi aletle donatılır.

Lotka'ya göre, "ana duyum organlarının yakın ilişkisi; gözler, kulaklar, burun, parmak ucu doku papillaları ile gövdenin ön ucu (baş) ağız ucuyla ilişkisi aynı dersi verir."[49] Bu ders, organizmaların, enerji toplayıcılar ve dönüştürücüler olarak tasarlanmış olduğudur. Bu doğru olmasaydı, yaşamlarını sürdüremeyeceklerdi. Evrim teorisi açısından, Lotka doğal ayıklanma, kullanılmamış madde ve elde edilebilir enerji bulundukça... sistemin toplam kitlesini, sistem boyunca sirkülasyon oranını ve toplam enerji akışımını arttıran türlere şans tanır.[50]

Lotka'nın, doğal ayıklanmanın sistem boyunca enerji akışımını maksimize edebilen organizmalara şans tanıdığı düşüncesi Lotka'nın kendisi tarafından bile tâdil edilmiştir. Günümüzde, maksimize edici enerji akışımının, hâla elde edilebilir enerji fazlası bulunduğunda, ekolojik bir sistemin gelişiminin ilk safhalarında ortak bir cevap olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte çeşitli türler, belirli bir ekolojik çevreyi doldurmaya başlayınca, azalan enerji akışını daha etkili kullanarak, çevrenin nihaî taşıma kapasitesine uyum göstermeye zorlanır. Maksimum akışın ilk safhaları genellikle sömürgeleşme safhası, sonraki minimum akışım safhası ise buhran safhası olarak adlandırılır.

Genelde, *Homo sapiens* henüz sömürgeleşme safhasından buhran safhasına geçmektedirler. İnsanlar, özellikle ileri seviyede sanayileşmiş toplumlarda, insanda ve toplum sistemlerinde enerji akışımını arttıran bir düzen faaliyeti sürdürmektedir. Günümüz dünyasında yaşanan insanlık krizi, geçiş krizidir. Önümüzdeki çağda, insanlar faaliyetlerini, insan ve toplum sistemlerinde enerji akışımını yavaşlatacak tarzda düzenleyerek buhran safhasına uyum sağlamaya çalışacak. Bunu yapamazsa, muhtemelen, tarihte geçişini yapamayan diğer türlerin yolundan gidecektir. Hayat destanı, yitmiş türlerle yıkılacak; uzun adlar listesine en azından bir isim daha yerleştirmekde güçlük çekilmeyecektir.

Biyolojik evrimi gelişme terimleriyle düşünmeye alıştırıldık. Evrimsel zincirde daha yüksek türlerin, daha fazla miktarlarda enerji miktarlarını kullanılabilir halden kullanılamayan hale dönüştürdüğünü gördük. Evrim sürecinde her ardışık

tür daha kompleks ve bu suretle daha yeterli bir enerji dönüştürücüsü olarak donatılmıştır. Oysa kabullenmesi asıl güç olan, zincirde daha yüksek türlerin, çevrede daha fazla enerji akışımı ve daha büyük düzensizlik yarattığının kavranmasıdır.

Entropi Yasası, evrimin, bu gezegen üzerinde yaşam için elde edilebilir enerjiyi israf ettiğini söyler. Bizim evrim kavrayışımız ise tam tersini savunur. Evrimin, her nasılsa, yeryüzü üzerinde mucizevî derece daha büyük değer ve düzen sağlayacağına inanırız. Fakat artık çevremiz çıplak gözle görülür biçimde giderek tükeniyor ve düzensizleşiyor ve ilk kez, evrim, gelişme ve maddî değer nesneleri üzerinde ikinci fikirleri edinmeye başlıyoruz. Bunun neticelerine ilerdeki bölümlerde ayrıntılı olarak değinilecektir.

Açıklamalar ve rasyonalizasyonlar bir yana, bu gerçekliği aşmanın çaresi yoktur. Evrim, yeryüzünde daha büyük düzensizlik denizleri oluşturmak pahasına, giderek genişleyen düzen adaları oluşturmayı ifade etmekteydi. Bu temel gerçeği inkâr edebilecek tek bir biyoloji veya fizik uzmanı yoktur. Fakat tüm bunları, bir sınıf içinde veya halk forumunda kabul ettirmeye kim gönüllü olur?

Başınıza çekiç vurulmuş gibi hissediyor ve evrimin bu açıklamasını sıkıcı görüyorsanız, bu, varolan dünya paradigmasına diğer tüm farklı düşünme yollarının kabul edilmezcesine imkânsız olacağını düşünecek kadar bağlanmış olmamızdandır. Ama ikinci yasanın, yaşam ve evrimin esası olduğunu farketmedikçe varoluşun süren sömürgeleşme safhasından buhran safhasına geçişi gerçekleştiremeyiz.

EKSOSOMATİK ALETLER VE ENERJİ

Canlı varlıklar çevrelerinden elde edilebilir enerji emmek için mücadelelerini sürdürürken, sadece *Homo sapiens,* süreci kolaylaştıracak dış yardımlarla donatılır. Diğer yaratıklar enerjiyi toplamak için kendi anatomilerine, gözleri, kulakları, burnu, dişleri, çeneleri ve diğer uzuvlarına dayanmak zorundadır. Daha gelişmiş sinir sistemi ve beyinleri sayesinde insanlar her çeşit aleti yaparak doğal biyolojik donatımımızı büyütüp genişletmeyi başarmıştır. Bilim adamları ve antropologlar, bu aletleri, birlikte doğduğumuz endosomatik organlardan ayırmak için eksosomatik olarak adlandırır.

Eksosomatik aletlerden bahsettiğimizde, insanların sistemimizde elde edilebilir enerjiyi (veya negatif entropiyi) ele geçirmek, dönüştürmek ve işleme sokmak için kullandığı tüm aletleri ifade ederiz. Aletleri ve makineleri çevreden enerji emmek için geliştiririz; ısıyı tutmak ve gövdelerimizi ısıtmak için evler yaparız; bir bölgeden diğerine enerji taşınmasını kolaylaştırmak için hatlar, köprüler ve yeni seyahat yolları yaparız; enerjinin işlenmesini ve harcanmasını daha iyi düzenlemek için diller, gelenekler, ekonomi kurumları ve hükümetler kurarız.

Tüm bu eksosomatik etkinliklerin toplamı, insan kültürünün geniş bir kısmını yapılandırır. Her şeyden önce toplumsal gelişme esas olarak insan yaşamını geliştirmek için düzen paketleri yaratma girişimidir. Biz insanlar, diğer canlı varlıklar gibi enerjinin sürekli akışını sürdürebilme yeteneğimizle yaşayabildiğimizden kültürlerimiz, geniş çevrelerden enerji çekilmesi için alet olarak işlev görmektedir. Termodinamiğin birinci ve ikinci yasaları, her kültür ve medeniyet için tıpkı bunların evrenin geriye kalan kısmı için yaptığı gibi, en üstün çalışma ilkeleri işlevini görür. Bu yasaları şehrin kapılarının dışında bırakabileceğimiz inancı, sistemimizde bir enerji akışı olmadan yaşayabileceğimiz fikri kadar tehlikelidir.

Bir kültürde süren karmaşık faaliyetleri bir kaç kategoride özetleyecek olsaydık, enerjiyi *dönüştürme, değiştirme* ve *kullanım dışı bırakma* terimleri liste başında yer alır. İnsanlar, sürekli bu işlemlerin biri veya hepsini yapmakla meşguldür. Fakat bunlar, doğa ile ilişkisiz gösterilen faaliyetlerle ilişkilendirildiği için bu süreçlerin hangi amacı taşıdığını görmekte zorluk çekeriz. Yüzyıllar boyunca biriken kültürel badananın tüm katlarını birbiri ardına kazımak için vakit ayırırsak, tabanda, sürekli dönüştürülen, değiştirilen ve kullanılmaz kılınan enerjinin bulunduğunu görürüz. İnanması zor geliyorsa,

bunu kendiniz deneyebilirsiniz. Temasta bulunduğunuz her şeyi, gördüğünüz, işittiğiniz, dokunduğunuz, kokladığınız veya tükettiğiniz; değiştirebildiğiniz ve değiştiremediğiniz olguları gözlemeye bir gün ayırın. Her deneyimi veya konuyu, her iki yönde, asıl kaynağına geri ve son hedefine ileri götürmeye çalışın. Hepsi ham formunda (elde edilebilir enerji) ve bir noktada kullanılmayan atık (elde edilemeyen enerji) olarak son bulacağından, şans mükemmelden (gerçekle garantilenenden) daha iyidir.

Enerji, yaşamın esası olduğu gibi insan kültürünün de esasıdır. Bu yüzden her toplumda iktidar, enerjiyi sürekli dönüştürmek, değiştirmek ve kullanım dışı bırakmak üzere kullanılan eksosomatik aletlerin kontrolüne sahip olanlara aittir. Sınıf ayrımı, sömürü, imtiyaz ve hakimiyet, toplumun enerji akışının nasıl yönlendirildiğine göre belirlenir. Eksosomatik aletlerin kontrolünü elinde tutanlar, enerji akış hatlarını da kontrol ederler. Toplumda işin nasıl bölüneceğine ve ekonomik ödüllerin gruplar ve kişiler arasında nasıl dağıtılacağına karar verirler.

Politika ve ekonomi düşünürlerince geçen birkaç yüzyıl boyu yazılan metinleri okumaya girişmek yorucu ve gereksiz bir uğraştır. Bu büyük zihinler, birbirleri ardına, doğa yasaları, toplum anlaşmaları, üretim vasıtalarının diyalektiği ve gücün doğası hakkında vaaz vermişler ama enerji akışı ve Entropi Yasası üzerine pek nadir cümle kurmuşlardır. İkinci Yasanın ondokuzuncu yüzyılın sonlarına değin bilimsel olarak formüle edilmediği doğrudur, fakat bu, kendilerinden önce gelenleri kota dışı bırakmak için gerçek bir özür olamaz. Antik Grekler ve Ortaçağ Hıristiyan düşünürleri de ikinci yasayı formüle edememişti. Fakat onlar bunu sezmişler ve ana gerçeğini kültürlerine ve dünya görüşlerine eklemlemişlerdi.

Politikacı ve ekonomistlerin pek çoğu, belirginleşen entropi paradigması, kendilerininki de dahil olmak üzere tüm disiplinlere etkisini yaymaya başladığında çok mutsuz olacak. Önümüzdeki bir kaç yıl içinde bu görülmeye başlandığında, politik ve ekonomik görüşümüzde kutsal kabul ettiğimiz bazı temel kavramlar kökten değişiklik geçirecektir. Çok uzun süredir hoşnut kalmakta olduğumuz hataların, artık inanmış muhafızları olarak atanan kişilerce de şüpheyle karşılanması gibi somut bir gerçek bile bu sürecin adamakıllı çetin geçeceğini gösterir.

Entropi paradigmasının gelişiyle her disiplin, politika bilimi ve ekonomi kadar zavallılaşmayacaktır. Örneğin bir çok antropolog, belirli bir çevredeki enerji

esasının, o çevredeki kültürün şekillendirilmesinde belirleyici (*determinant*) olduğunun farkındadır. Antropologlar, tarihteki başlıca dönemleri, insanların çevrelerini düzenleyişindeki farklılaşmalarla ayırır. Bu sebepten bu çevrimsel dönemlerin ayırt edici özelliklerine ve tüm bunlarla oluşturulan ortak tehdide bakmak gerekmektedir. Bu tehdit, Entropi Yasasıdır.

3. ENTROPİ: YENİ TARİHSEL ÇEVRE

TARİH VE ENTROPİ EŞİKLERİ

Les gens heureux n'ont pas d'historie. Bu, “tarihi mutlu insanlar yapmaz” anlamında eski bir Fransız özdeyişidir. “Buluşun anası ihtiyaçtır” diyen bir Amerikan özdeyişi de bulunmakta. Bu iki deyişi yanyana koyduğumuzda, tarih bir anlam taşımaya başlar. Tarihciler buna itiraz edeceklerdir. Gözönüne alınması gereken maharetler, nüanslar, gizli anlamlar ve bilinç dışı eğilimler varolacaktır. Arnold Toynbee, toplum tarihinin gerçekte bir dizi kültürel ve çevresel meydan okuma ve tepki olduğunda ısrar edecektir. Oswald Spengler, uygarlıklar tarihinin -hayat gibi- doğum, olgunlaşma ve ölümün döngüsel süreci olduğunu ileri sürecek, Ortega y Gasset, teorisiyle, tarihi, karizmatik azınlıkların muhteşem yaratıcılığının kitlelerce üstlenip emilerek boş ve cansız kılındığı bir tesviye süreci olduğunu açıklayacaktır. Marx, tarihin gerçekte diyalektik ve maddî olduğu ve her gerçeklik oluşumunun, kendi yok oluş tohumlarını ve yerine geçecek yeni gerçekliğin embriyosunu içermesi üzerine konferans verecektir.

Kılı kırk yarmaya gerek yok. Gelin, tüm bu kibar beylerin, tarihî mozaik bulmacasının sadece parçalarını tamamlamakta olduklarını kabul edelim. Diğer mozaik bulmacalarındaki gibi bulmacanın ne gösterdiğine dair önbilgi olmadıkça parçaların yerlerine yerleştirilmesi daha da zorlaşır. Tarih bulmacasını anlamamızı sağlayacak anahtar, Entropi Yasası ve bu iki özdeyiştir. Tarihi kişisel düzeye indirgeyin, olgular vakit geçmeden açıklığa kavuşur. Gerçekten neler olduğu ve yaşam tarzımızın içeriği hakkında düşündüğümüzde, çok ender olarak yaşamımızı sürdürme biçimimizde kökten bir değişiklik fikrini ağırlarız. Hem niye yapmak zorundayız ki? Tıpkı söylendiği gibi: “İyi olanı bozmayın”.

Kişisel düzeyde, genellikle yaşama karşı sürdürdüğümüz yaklaşım bize başarısızlık getirdiğinde davranış biçimimizde köklü değişiklikler düşünmeye başlarız. Kişisel buhran, yaşamlarımızı yeniden gözden geçirme zorunluluğu travması ve yeni, yakası açılmamış konularla uğraşma korkusunu herkes yaşamıştır. Bu, eski yaşama biçimimizin yardımcı olmamaya başlamasıyla bazen panik içinde bir çıkış yolu bulmak için düşündüğümüzde hissedilen duygudur. Aklî ve duygusal özler akmaya başlar ve çeşitli alternatiflerle kaçmaya çalışırız. Nihayetinde, en azından bir sonraki buhrana değin bir anlama sahip ve üstlenilebilir gibi görünen bir veya daha fazla seçeneğe rastlarız.

Kişisel tarih, toplum tarihinden çok farklı değildir. Her ikisinde de oluş, yokluk ve buhranlar, keşif dönemlerinin işaretlerini verir. Ne yazık ki, (hepsi olmasa

bile) bazı çağdaş tarihçiler tarafından tam zıttı tezler geliştirilmekte olduğu için bu sonuç üzerindeki görüşlerini değerlendirmek üzere bir an için sağduyumuzun söylediklerini bir kenara bırakacağız.

Artık tarih teorisi, insanların eyleme tarzındaki büyük değişimlerin, kendilerine düşünmeye, denemeye ve onarmaya ayrılacak yeterli boş vakit sağlayacak servet ve fazlalığın yapılandırıldığında görüldüğünü ileri sürmektedir. Örneğin, genellikle avcı-toplayıcı toplulukların, artık değer oluşturmaya kalkışmadan tarıma geçmedikleri belirtilir. Sebep, kıtlığın eşiğindeki insanların genellikle “kaynakları gelecek bir olaya adamayı zor bulduğudur-zaman hasat zamanıdır”.[51] Başka kelimelerle, aç insanlar, tarlalara yönelmek için beş veya altı ay süreyle avlama ve toplamaya gitmezler.

Bu düşünce çizgisi başlangıçta makûl görülebilir, fakat sıkı bir sınama karşısında tutunamaz. İlk önce, avcı-toplayıcı toplulukların artı-değer biriktirmeye giriştiğini varsayalım. Bu, tüm ihtiyaçlarını karşılamak için çevrenin yeterinden fazla hayvanlar, cevizler, meyveler ve üzümlerle mükemmel bir stoğa sahip olduğunu ifade eder. Öyleyse, tanrı aşkına niçin tüm yaşam tarzlarında kökünden, kesin olmayan, riskli ve gelişmemiş, toprağa delikler açan bir varoluş biçimini üstlenmek için değişiklik yapmayı düşünsünler? İnsanlar, işleri yolunda gittikçe yaşam tarzlarını yıpratmak istemezler-tabii ki çılgın değillerse. Bir ‘çılgın insan’ tarih görüşü önermeye gönülsüzlüğümüzden, artık tarih teorisinin gerisindeki bulanık düşünce başka bir yere dayanmalıdır. Dayandırılır da. Bu tür bir düşüncenin artık doğrudan varolan makine paradigmasına dönüştürülmesi sürpriz olmaz. Çağdaş dünya görüşüne göre tarih, sürekli bir gelişme çizgisidir, her dönemin artık değeri, daha fazla artı-değer ve boş zaman sağlayacak, daha geliştirilmiş alet ve teknolojinin keşfedilmesi için gereken daha fazla zaman serbest bırakacak, daha fazla maddi artı-değere yol açacak, geliştirilmiş alet ve teknolojilerin bulunması için gerekli zamanı sağlayacak ve bu böyle sürecektir. Dünya makinesi sürekli astarlanıyor, geliştiriliyor ve yaşamlarımız giderek daha güvenli ve rahat hale geliyor. Bu bizim dünya görüşümüz, olgulara bakış tarzımızdır. Çevremizdeki dünyanın bu kadar bulanıklaşmasına hayret etmememiz gerekir. Tarih, gerçekte, bizim düşünülmeye şartlandırıldığımızın tersine bir yönde ilerlemektedir.

Tüm bulgular, avcı-toplayıcı toplulukların zorunluluktan çiftçiliğe başladığını bildirir. Av ve yenilen bitkiler nadirleştikçe yeni araziler yağmalanmaya başlandı ve coğrafi yayılım imkânsızlaştı. Hayatta kalabilme krizi yeni denemelere yol açtı. Yeni fikirler denendi. Zamanla, adım adım, çiftçilik, ekonomisini yitirmeye

başlayan eski avlanma-toplama yaşam tarzı yerine geçti. Günümüzde kalan bir kaç avcı-toplayıcı topluluk üzerinde yapılan çalışmalar, “mahrumiyet, kriz, deneyim” tezini onaylamaktadır. Tarihteki, bu çağ açan değişim üzerine mevzuyu uzatmak gereksizdir, zirâ insan kültüründe kaydettiğimiz, istisnasız olarak artı-değer yapılandırmanın sonucu olarak değil de varolan kaynak stokların tüketilmesi sonucunda beliren başka büyük değişimler bulunmaktadır. Bu durum tarihin, ikinci yasanın yansıması olduğunu gösterir. Tüm entropi süreci daima maksimuma doğru gider. Her oluşumda, bir miktar enerji ebediyyen sarfedilir. Tarihsel gelişimde, kritik eşiklere, entropide biriken artışlar, çevrenin enerji kaynağında niteliksel değişime yol açtığında ulaşılır. Eski davranış tarzımızın işlev göremediği bu noktada kritik geçişler yaşanır. Çevre entropisinin artmasıyla yeni bir teknoloji türü yaratılması ve yeni toplumsal, ekonomik ve politik kurumların şekillendirilmesiyle birlikte yeni bir enerji çevresine kayış görülür.

Entropi Yasası, ayrıca, çevredeki bu niteliksel değişmelerin her birinin, elde edilebilir enerji açısından bir öncekinden daha zor ve zahmetli olduğunu söyler. Bu durum, her sonraki safhada, dünyadaki elde edilebilir enerjinin giderek azalan seviyelerde israf edilmesinden kaynaklanır. Dünyadaki düzensizlik sürekli artmakta ve elde edilebilir enerji miktarı sürekli azalmaktadır. İnsanların yaşamını sürdürebilmesi elde edilebilir enerji varlığına dayandığından, bu durum, insan yaşamının beslenmesinin sürekli zorlaşacağını ve giderek cimrileşen bir çevrede kıtkanaat bir varlık sürdürebilmek için daha fazla çaba göstermek zorunda kalacağını göstermektedir. İnsanların daha zorlaşan bir enerji çevresinde gereken ek çabayı gerçekleşmesi için günümüzde yeterli zaman kalmadığından insan varoluşunu mütevazi bir seviyede koruyabilmek için tarihin her safhasında daha da karmaşıklaştırılan teknolojilerin önerilmesi gerekmektedir.

Newton paradigmasının savunucuları bu tür düşünceleri sindiremez. Yeni ve daha geliştirilmiş teknolojilerinin, az-yetkin insan enerjisinin yerine daha yetkin makine enerjisini geçirerek insan yaşamının yükünü azaltacak daha büyük teknikler yaratmayı sürdüreceğini iddia ederler. Gelişme, tüm bunlar içindir. Gerçekte, kültürel gelişmenin arttırılmış insan dışı enerji kullanımı açısından ölçülmesi az karşılaşılan bir durum değildir. Avcı-toplayıcı topluluklarda, insanlar temel enerji kaynağı olarak kas kuvvetine dayanır. Ortalama bir yetişkin, bir beygir gücünün yaklaşık onda birini üretme yeteneğindedir. Bunu, günümüzde modern teknolojinin sonucunda ortalama bir Amerikalının sahip olduğu binlerce beygir gücü veya makine gücüyle kıyaslayın, Newton

savunucuları, bu durumun, tarihin bir gelişme olduğu ve insanların uzak geçmişte olduklarından çok daha iyi bir durumda olduğunu açıkça gösterdiğini savunur. Bu tür düşünmenin ardında önemli bir varsayım yatmaktadır: Toplum daha yetkin oldukça daha gelişmiş bir uygarlık ve daha düzenli bir dünya oluşur.

Artık bu tür safça düşünceleri bir seferde ve bütünüyle bırakmanın zamanı gelmiştir. Teknikte görülen her büyük gelişmenin, genel olarak sistem içinde enerji akışını ve eksilme sürecini hızlandırdığı gerçektir. Enerjinin asla yaratılamayacağı veya yok edilemeyeceğini ve sadece tek bir yönde -elde edilebilirden elde edilemez hale- dönüştürülebileceğini hatırlayın. Bu suretle enerji akışını hızlandırmak için tasarlanan yeni teknolojilerce randıman artışı olarak değerlendirilenler enerjinin sarfedilmesini ve dünyada düzensizlik sürecini çabuklaştırmaktadır. Enerji akış süreci hızlandırıldığında her yeni entropi sınırı arasındaki süre kısaltılır. Tarıma geçmelerinden önce avcı-toplayıcı toplulukları besleyen çevrenin yağmalanması milyonlarca yıl almıştı. İnsanların sonunda tarımdan endüstriyel bir çevreye geçmek zorunda kalışı binlerce yıl aldı. Yaşadığımız son bir kaç yüzyıl içinde insanlar endüstriyel ortamın esas kaynaklarını (yenilenemeyen enerji kaynaklarını) da tüketmektedir ve günümüzde yeni bir entropi sınırıyla yüzyüzedir.

İlave olarak, mevcut düşüncenin aksine, verimlilik çalışmada azalma açısından tanımlanıyorsa bireyin yaşamını sürdürebilmesi için kişiye giderek daha fazla enerji kullanımı imkânı sağlanması verimlilik değildir. Aksine tam tersidir. İş, son analizde, elde edilebilir enerji kullanımından başka bir şey değildir. Günümüzde, modern endüstriyel dünyada, yaşamlarımızı sürdürebilmek için bir milyon yıl öncesinden bin misli daha fazla enerji “harcamak” zorundayız. Yalnızca artık işler kas gücü yerine makinelerce yapıldığı için “az” çalıştığımız inancına kanıyorsak feci bir hata içindeyiz demektir.

Tarih boyunca, aynı enerji çevresi içinde uzun zaman dönemleri varolabilen müstesna kültürler bulunmuştur. Bunlar, varoluşun sömürgeleşme safhasından buhran safhasına uygun bir geçiş sağlayabilir. Tüm bu kültürler için mevcut çevreye uyum göstermek, enerji akışını yavaşlatmak ve böylece çevredeki entropi artışının hızını kesmek demekti. Tabii ki, gerçek dünyada, uyumlu bir buhran sistemi altında bile özel bir enerji çevresinde niteliksel bir değişim oluşmasının önüne geçmek imkânsızdır. Soru, her zaman için bu ardışık entropi sınırlarına nasıl daha hızlı veya yavaş ulaşılacağıdır. Çevreleriyle “süre-durum”a geçen kültürlerin, dünyayı oldukça kapalı bir sistem, halihazırda dolmuş olan ve bir kaçış imkânının bulunmadığı bir sistem olarak görme eğilimleri ilgi çekicidir.

Onlar için “sınırları içinde yaşamak” ikinci bir tabiat idi.

Ne var ki, modern dünya görüşü çok farklı bir anlayışı yansıtır. Makine paradigması, hareket halindeki nesne üzerinde durur. Lokal hareket ve mesafeyi ödüllendirir. Sürekli gelişme tasavvuruyla çarpılmıştır. Sınırlar, başarısızlığın işaretleridir. Çağımızın ruhu, yayılma ve zaptetmeye yönelir. Her zaman için fethedilecek yeni dünyalar vardır. Fakat artık insan nüfusu her 40 yılda ikiye katlanmakta ve yeryüzündeki her köşe bucak bekleme odalarıyla dolmakta. Elde edilebilir enerji kaynakları bulmakta giderek zorlanıyor ve enerji atıklarımızı boşaltacak yerler bulmakta güçlük çekiyoruz. Nihayet, dünya gezegeninin dış sınırlarına ulaşmaktayız ve birbirimizi ileri geri itiştirmeye başladığımızda kalabalığın derinliklerinden yeni bir ses işitilebilir. Ses giderek yükselecektir ve söyledikleri “sınırlarımız içinde yaşamayı” öğrenmek mecburiyetimizdir. *Homo sapiens* için sömürgeleşme safhası geçmektedir.

Bu kadar açık olan bir gerçekliği reddedecek kimseler vardır. Her zaman için sömürgeleşme ve başka gezegenler keşfetmeyi sürdüreceğimizi ileri süren muhteris kişiler arasında öncü bir düşünüş tarzı canlı ve sağlıklı kalmıştır. Ne yazık ki bu umutları gerçekleşemez. Dünya üzerindeki nüfus artışına altı günlük bir doğum oranı eklediğimizde, bir yıl için gayrisafi milli üretimimize eşit bir meblağ elde edilir. İklim koşullarıyla karşılaştırılabilen gezegenlere sahip olabilecek bir sistemin güneş sistemimize on ışık yılı uzaklıkta olduğu ve mevcut teknolojimizle oraya yolculuğun yüz yılı aşkın bir süre alacağı söylenmektedir. Ve gayet tabii, bildiğimiz kadarıyla yaşamın orada sürdürülebilmesi için bir garanti yoktur. Son olarak, diğer gezegenlerden değerli madenler çıkartılması ve ihtiyaç duyulan miktarlarda dünyaya gönderilmesi fikri bütünüyle komiktir. Yeryüzünde ilave kaynaklar kazma maliyeti halihazırda yasaklanacak kadar yüksektir. Bir biçimde, dünyada kullanılabilecek kaynaklara sahip gezegenler bulduğumuzu varsaysak bile bu uzak gezegenlerden maden çıkarma ve nakletme masraflarını karşılayabilmemiz imkânsızdır.

Sadece dünya dediğimiz bu kapalı sistemin fiziksel sınırlarına bilinçle saygı duymayı seçerek tür olarak varlığımızı sürdürebilmek için elzem olan radikal ayarlamaları yapabilir miyiz? Bizim ve diğer türlerin varlığını sürdürebilmesi, artık doğa ile barış yapmayı istememiz ve ekosistemimizde kalanlarla işbirliği içinde yaşamaya başlamamızla mümkün olabilir. Bunları gerçekleştirir ve doğaya, yeryüzünde sebep olduğumuz yaraların iyileşmesi için gerekli zamanı tanırsak, biz ve diğer türlerin bu gezegen üzerinde uzun ve sağlıklı bir yaşam sürdürebilmesini umabiliriz.

Değişikliğe sebatla razı olmayıp sömürgeleşme yolumuzda devam edersek yol üzerindeki her şeyi mahvederek gelecekte seçeneksiz kalabiliriz. Sonuçta, gezegendeki madde-enerji o kadar tüketilmiş olacaktır ki, buhran safhasına tam bir geçişte bile yaşamın sürdürülebilmesi için ekolojik bir denge ölçüsü yerleştirecek doğal çevrim sürecine imkân verecek ancak çok düşük-entropili dünyevî nimet kalacaktır.

Varoluşun sömürgeleşme safhasından buhran safhasına geçiş, türümüzün yaşamak zorunda olduğu en esaslı değişimdir. Artık dönüm noktası önümüzdedir.

SON BÜYÜK ENERJİ SINIRI

İki büyük dönemin kısa bir incelemesinin göstereceği gibi tarih Entropi Yasası'nı izler. Modern dünya paradigmasının gelişimiyle ilişkisi ve yaşam tarzımızı düzenleme modeli haline geldiği için dördüncü ve ondokuzuncu yüzyıllar arasındaki Batı Avrupa'ya kısa bir göz atmanın yararlı olacağına inanıyoruz. Tarihçiler bu onbeş yüzyıllık süreyi iki döneme ayırır: Karanlık Çağlar ile Ortaçağ dönemi ve Sanayi Çağı. (Rönesans genellikle bu iki çağ arasında geçiş dönemi olarak görülür.)

Ders kitapları, genel olarak, Ortaçağ'dan Modern Çağ'a geçişi -sanki garip bir sebepten dolayı tüm insanlık düşünmeyi bırakmaya karar vermiş ve kış uykusuna yatmışçasına- insan aklının uyanışı olarak anlatır. Akademisyenler, Protestan Reformu, burjuva sınıfı ve kapitalizmin yükselişi ve oluşan büyük değişimdeki ticaret yollarının açılması üzerine ileri geri konuşurlarken çok az kişi üstlenilmesi gereken değişimin temelinde yatan nedenleri tartışmaya vakit ayırdı. Batı Avrupa, onüçüncü ve onaltıncı yüzyıllar arasında bir entropi sınırı yaşadı. Ortaçağ'da yaşam tarzının temelini teşkil eden odun giderek kıtlaştı. Nüfus artışı, kıtlığı daha da şiddetlendirdi ve alternatif aramaya yönelik çalışmalar, sonunda odunun yerini kömürün almasına yol açtı. Oduna dayalı bir enerji çevresinden kömüre dayalı bir çevreye geçiş, Avrupa'da yaşam tarzını kökten değiştirdi. Odundan kömüre geçiş, Ortaçağ'ın son bulması ve Sanayi Devrimi'nin ardındaki temel faktördü. Günümüzde Avrupa'ya giden bir ziyaretçi, tüm mekânların ne kadar iyi kullanıldığından etkilenebilir. Herşey düzenli, geometrik boyut ve şekillerle orantılı gibi görünür. Açık mekânlar bile en ince ayrıntısına değin zamanın başlangıcından itibaren incelikle planlanmış ve yontulmuşçasına ölçülü bir görünüşe sahiptir. Kıtanın dördüncü yüzyılda Alpler'den Karpat Dağları'na tırmanan kesif ormanlarla örtülü olduğunu hayal etmek bile güçtü. Bir kuş yüzlerce kilometre sadece küçük boşluklar görerek ağaçların tepelerinde uçabilirdi. Bu küçük boşlukların bazılarında görülebilecek dumanlar muhtemelen açıkta yanan bir ateşten geliyordu. Burada, orman kenarında bir kaç saz kulübe ve ileri geri koşuşturan yirmi ya da otuz insan bulunurdu.

Batı Avrupa arazisi, yarı-kurak Orta Doğu toprağından çok farklıydı. Orada toprak bileşimi oldukça hafifti; Batı Avrupa'nın nemli ikliminde, toprak, saban kullanımını zorlaştıracak şekilde yapışkan ve ağırdı. Çevre koşullarındaki bu

farklılık, kıtanın gelecekteki gelişimini derinden etkileyecek tarzda tarımda bazı temel değişiklikler gerektirdi.

Eski Roma’da kullanılan tırmık sabanlar Avrupa’nın daha zengin ve ağır toprakları üzerinde dönecek kadar sağlam değildi. Altıncı yüzyılın ortalarında Slav köylüleri, tekerlekler ve iki bıçağa sahip, yeni, ağır bir saban türü kullanmaya başladılar. Saban, “karık izi açmak için dikey bir bıçak, yatay bir saban kulağı ve çim üzerinde dönmek için saban demiri”[52] ile donatıldı. Bu yeni tip saban, toprağa o denli şiddetli saldırıyordu ki, tarlaların geleneksel enine sabanla sürülmesi artık gerekli olmaktan çıkmıştı.

Yeni çapraz saban, tarımsal yaşamın tüm düzenini değiştirdi. Ağır olduğundan sürülmesi için sekiz öküzlük bir takım gerekiyordu. Tek bir köylü bu kadar öküze sahip olamayacağından takımlar ortak kullanılmak zorundaydı. Eşit derecede önem taşıyan bir diğer unsur da, yeni çapraz saban ile özel bölgelerin çitle ayrılmasının pratikliğini yitirmesiydi. Büyük ağır saban en iyi şekilde uzun, açık tarlalarda kullanıldı. Bu nedenlerden ötürü Kuzey Avrupa’nın bir çok feodal kentinde, komünal çiftçilik model halini aldı.

Dokuzuncu yüzyılla birlikte çapraz saban kıtanın bir çok bölgesine sokulmuştu. Zengin nehir-taban toprağının sabanla sürülmesindeki benzersiz randıman, artan nüfusun tarım için daha fazla dönüm miktarı gereksinimi getirmesiyle alçaklarda uzanan ağaçlıklar kilometreler boyunca kesilmeye başlandı.

Çapraz sabanı diğer iki teknolojik gelişme izledi. Toprağın daha zengin olduğu Kuzey Avrupa bölgelerinde artan nüfus baskısı ekin ürünlerinin arttırılması için talepler doğurmaya başladı. Karşılık olarak, geleneksel iki-tarlalı çiftçilik, üç-tarlalı çiftçiliğe dönüştü. İki-tarlalı sistemde, tarlanın yarısı ürünün tazelenmesi için nadasa bırakılırdı; üç-tarlalı sistemle her yıl tarlanın sadece üçte biri nadasa yatırıldı. Bu yaklaşımın bazı avantajları vardı. İlk olarak, ürün üçte bir oranında arttırıldı. İkincisi, yapılması gereken saban sürme işleminde onda bir oranında bir azalış kaydedildi. Tabii ki, ekinin arttırılmasıyla elde edilen kısa vadeli avantaj, toprağın iki-tarlalı sistemden daha hızlı tüketilmesiyle sonuçlandı. Tarlanın daha fazla kullanılmasını sağlayan üç-tarlalı rotasyon sistemi, toprak enerjisinin dağıtılmasına hız kattı ve entropi sürecini çabuklaştırdı.

Üç-tarlalı rotasyon sistemi ayrıca öküzler yerine atların kullanılmasına imkân verdi. Atların iki misli daha hızlı çalışabilmesine rağmen bakımları için samanla

birlikte hububat da gerekiyordu. Atların bakımı için gereken yulaf fazlası, üç-tarlalı sistemin randımanıyla temin edildi. Bununla birlikte atların randımanlı kullanılabilmesi için üç teknolojik gelişimin daha sağlanması gerekti. Onbirinci yüzyılla birlikte modern at boyundurukları yapılmış, at nalları bulunmuş ve beygir takımları mükemmelleştirilmişti. Bu üç teknik gelişme at takımlarının daha iyi ağır saban çekmesini ve böylece ziraat sürecinin büyük ölçüde çabuklaştırılmasını sağladı.

Çapraz saban, üç-tarlalı rotasyon sistemi ve at takımları, tarlada varolan üretimi büyük ölçüde arttırdı ve tarım için yeni arazilerin tahsis edilmesi eğilimini hızlandırdı. Dokuzuncu ve onikinci yüzyıl arasındaki dönemde edinilen ziraî artık değerler, nüfusta sürekli bir artışa yol açtı ve bu durum da, mevcut çiftliklerin aşırı işlenmesine ve ilave dönümler elde etmek için arazilerde daha fazla orman tüketimine sebebiyet verdi. Her büyük entropi sınırının öncesinde yaşanılan cinsten bir kısır döngü yaşanmıştı. Teknolojideki diğer gelişmeler enerji akışını, nüfus artışını ve entropi sürecini hızlandırıyordu. Ve nihayet, ondördüncü yüzyılın ortalarında sınıra ulaşıldı. Toprak tüketimi ve giderek artan orman kıtlığı Batı ve Kuzey Avrupa nüfuslarını tehdit etmeye başlamıştı. Onüçüncü yüzyılda, Avrupa'nın bazı bölgelerinde yel değirmenlerinin kullanılmaya başlanması (ve su değirmenlerinin daha fazla kullanılması), önceleri kullanılamayan arazilerin de ziraate açılmasına yardımcı oldu, fakat ormanların daha fazla tüketilmesi ve nüfusun daha hızlı arttırılması pahasına.

Tarihçi William McNeill'e göre:

> Kuzeybatı Avrupa'nın büyük bir kısmı ondördüncü yüzyılla birlikte insanlarla bir çeşit doyuma ulaşmıştı. Yaklaşık 900'lerde başlayan büyük sınır patlaması, en azından en yoğun yerleşilen bölgelerde, çok nadir ormanlar kalana değin toprak üzerinde tarlalar ve malikâneler oluşturulmasına yol açtı. Ağaçlar, yakıt ve inşaat malzemesi için elzem olduğundan ev kıtlıkları insan uğraşı için ciddi sorunlar yarattı.[53]

Kentlerde beslenmesi gereken nüfus, ekonomik sorunu daha da arttırıyordu. Kentler, onbirinci yüzyılla birlikte tarımsal artık değerlerin daha iyi işlenebilmesi için ticaret merkezleri olarak genişlemeye başladı. Fakat zamanla, ziraî verimden daha hızlı artan nüfusla birlikte ticareti yapılacak daha fazla artık değerin bulunamamasıyla kentler çökmeye başladı. Ortaçağ ekonomik, toplumsal ve politik yaşamının tüm dokusu çözülmeye başladı. Bu, günümüzde hâlâ birlikte

yaşadığımız yeni bir enerji temelinin üstlenilmesi gereken bağlantı noktasıdır.

Ortaçağdaki enerji krizinin öneminin büyüklüğünü anlayabilmek için o zamanlar odunun hayat için ne kadar elzem olduğunu farketmek önemlidir. Günümüzdeki fosil yakıtları gibi o zamanlar odun hemen hemen her şey için kullanılırdı. Lewis Mumford, bazı özelliklerinin bir listesini çıkarmıştır:

> Doğramacının aletleri, son kesim kenarı için olsa da odundandı; tırmık, boyunduruk, el arabası, vagon odundandı; banyodaki küvet de; kova ve süpürge de; Avrupa'nın bazı bölgelerinde yoksulların kunduraları da odundan yapılırdı. Odun, çiftçi ve tekstil işçisine hizmet verdi; dokuma tezgâhı ve büküm çerçevesi, yağ presi ve şarap presleri ve hatta yüzyıl sonra bulunan baskı presleri bile odundandı. Şehirlerde su taşıyan boruların çoğu genellikle ağaç kütükleriydi; tabii ki pompa ve silindirler de... gemiler de odundan inşa edilirdi ve... temel sanayi makineleri de odundan yapılmıştı.[54]

Mumford "hammadde olarak, alet olarak, makine olarak, kapkacak olarak, yakıt olarak ve nihai ürün olarak odunun sanayide en baskın kaynak"[55] olduğunu söyleyerek, o dönem yaşantısında odunun önemini özetler.

Ormanların tarım için yok edilmesi elde edilebilir odun kaynağını ciddi ölçüde azaltırken, ticari etkinlik için kereste kıtlığına yol açacak hızlı atılmış bir adımdı. Örneğin, yeni gelişen camcılık ve sabun sanayii büyük miktarlarda odun külü gerektirdi. Fakat artık daha fazla talep gören olgu, demir üretimi ve gemi inşasıydı. Onaltıncı yüzyıl ve onyedinci yüzyılın başlarında orman krizi, İngiltere'de kraliyetin orman tahribatını yasaklayacak bazı yasalar koymasına yol açacak denli ciddi bir boyut kazanmıştı. Düzenlemeler yetersiz kaldı. 1630'lu yıllarda odun, onbeşinci yüzyılda olduğundan iki buçuk misli pahalılandı.

Odun krizine cevap kömür oldu. Fakat sorun bir enerji kaynağını bir başkasıyla değiştirmek kadar kolay bir mevzu değildi. Avrupa kültürleri oduna dayalı bir varoluş tarzıyla bütünleşmişti. Değişim, yaşama tarzının köklerinden kopmayı gerektiriyordu. İnsanların yaşam tarzları, uğraş biçimleri, giyiniş ve davranış şekilleri, hükümetlerin yönetim tarzı –bütün bunların hepsi– ters-yüz ve ardından alt-üst edildi.

Bu, onüçüncü yüzyılda, İngiltere'de, Henry II'nin döneminde başlatıldı.

Newcastle halkı odunsuzluktan donup ölme tehlikesi içindeydiler. Kral alternatif bir enerji kaynağı olarak kömür madenciliğine izin verdi.

Onbeşinci yüzyılda, Papa II. Pius, bir ziyaret sırasında İskoçya'dayken, kilise kapılarında insanların "bir zamanlar hor gördükleri bir avuç kara taş almak için" itiştiğini görmekten şaşırdığını yazar. "Bu taş türlerini, ülkelerinin yazgısı olan odun yerine yakıyorlar".[56] 1700'lerde, kömür İngiltere'nin temel enerjisi olarak odunun yerini aldı. 150 yıl içinde Batı Avrupa'nın bir çok kesiminde yaygınlaştı.

Günümüzde, odun yerine kömürün getirilmesini ileri, büyük bir adım, gelişme güçleri için benzersiz bir zafer olarak düşünürüz. Halkı tekrar ikna etmek güç olacaktı. Kömür âdi bir enerji kaynağı olarak aşağılandı. Kirliydi ve kir üretiyordu. 1631'de Edmund Howes, "Vatandaşlar genelde, onurlu kişilikler kamarasında bile ateşlerini deniz-kömürlerinden veya çukur kömürlerinden elde etmeye zorlanıyorlar"[57] diyerek üzüntüsünü bildiriyordu.

Kömürün çıkarılması ve işlenmesi odundan çok daha zordu. Kullanılabilir hale dönüştürülmesi için büyük miktarlarda enerji sarfedilmesi gerekiyordu. Bunun sebebi de yine ikinci yasanın işleyişinde bulunur. Dünyadaki elde edilebilir enerji sürekli olarak sarfolunmaktadır. Her zaman ilk seferinden daha fazla miktarlarda elde edilebilir enerji kullanılır. Takip eden her çevre bir önce gelenden daha az miktarlarda elde edilebilir enerji formuna dayandırılır. Kömürün çıkarılması ve işlenmesi, ağaçları devirmekten daha zordu. Günümüzde de, petrol çıkarıp işlemek veya nükleer enerji elde etmek için atomları parçalamak daha zor olmaktadır. Richard Wilkinson, *Sefalet ve İlerleme* adlı kitabında insanın ekonomik gelişim tarihini şöyle gözden geçirir:

> Ekonomik gelişme süreci sırasında, kişi, tekrar tekrar dayandığı kaynakları ve bunları kullanma yöntemlerini değiştirmeye zorlanmaktadır. Kişi, daha kolay işleyebildiği bir kaynaktan yavaş yavaş daha zor işlenebilen kaynaklara kaydıkça kendisini giderek karmaşıklaşan işlem ve üretim tekniklerine dayandırmak zorunda kalır... En geniş ekolojik bağlamında ekonomik gelişim, doğal çevreyi sömürebilecek daha kesin yolların geliştirilmesidir.[58]

Wilksinson'un tezi, çoğumuz için kabullenilmesi güç olsa bile gayet doğrudur. Birisi daha iyi bir eyleme yolu ile geldi diye tarihte ileri atılan büyük adımların görüldüğünü düşünmeye alıştık. Gerçekte daha iyi denilen bu yollar, daha sert,

daha zor işlenebilen enerji çevrelerini düzenleme gereksinimden çıkarılan değişik eyleme tarzlarıdır. Ve Wilkinson'un açıkladığı gibi, her yeni eyleme yolu, önceki yollardan daha fazla iş (veya enerji) sarfedilmesini gerektirir -işin, insan yerine insan dışı kaynaklarla yürütülmesine rağmen. Buhar makinesinin gelişmesi, yerinde bir örnektir.

Okulda Sanayi Devrimini okurken James Watt isimli parlak genç bir adamın garajında çalıştığı bir günden sonra buharlı motor adı verilen küçük bir buluşla ortaya çıktığını öğrendik. Bu ilan, tüm dünyaya yapılmıştı ve göz açıp kapayana kadar Sanayi Çağı başladı. Bize hiç bir yerde, Yunanlıların M.Ö. üçüncü yüzyılda buharlı bir makine önerdiği söylenmemesine rağmen kraliyet saraylarında eğlencelerde oyuncak olarak kullanılmaktaydı. Çalıştıracak çok sayıda köleye sahip olduklarından bir iş yapma amacıyla kullanımı düşünülmedi. Yunanlılar bir yana, modern buharlı motorun gelişmesinin ardındaki öykü, büyük teknolojik gelişmelerin (sadece mevcut teknolojideki basit değişikliklerin değil) enerji çevresindeki değişimleri izlediğini canlı biçimde gösterdiğinden bilinmesi gerekir.

Modern buhar motoru tasarlandıktan sonra ilk olarak kömür madenciliğini kolaylaştırmak için kullanıldı. Elde edilebilir kaynakların çıkarılması için madenler yeryüzünün derinliklerine çekilmek zorunda kaldıkça maden ocaklarının havalandırılması ve kazılan madenin çekilmesi zorlaştı. Onyedinci yüzyılda madencilik bir başka sorunla karşılaştı. Belirli bir derinlikte maden sularıyla karşılaşılıyor ve drenaj öncelik taşıyordu. Tüm bu sorunlar teknolojik bir çözüm gerektirdi. Buhar motoru buna bir cevaptı. 1698'de ilk buharlı pompa ihtira beratı Thomas Savy tarafından alındı.

Madencilikte kullanılan buharlı pompa, yeni kömür çevresinin üstesinden gelmek için uzun bir mekanik ve yapısal buluşlar serisinde sadece ilk basamaktı. Örneğin buhar pompasının devreye girmesi ile kömür madenciliğinde karşılaşılan sorunlara çözüm sağlanmadan ikinci ve aynı derece önemli bir başka sorun belirdi: kömür, ülke çapında pazarlara nasıl nakledilmeliydi? Ağır kitlesi sebebiyle atların çektiği vagonlarla arazi üzerinde kolay taşınamıyordu. İngiltere'deki yol yüzeyleri büyük ölçüde bozulmuştu. Kömür arabalarının ağırlığı, yolları çamur hendeklerine dönüştererek yağmurlu günlerde yolculuğu büyük ölçüde imkânsız kılan dev yarıklar oluşturuyordu. Bu esnada, yük atlarının bakım masrafları da giderek pahalılaşıyordu. Kaynakları kıt olan çiftliklerde hem insanlar hem de atlar için gıda sağlamak mümkün olamıyordu. Nakliyat krizine cevap, buharlı lokomotifin ve demir yolu raylarının icadı oldu.

Buharlı pompa gibi buharlı lokomotif de, yeni kömür çevresince yaratılan ihtiyaçlara teknolojik bir cevaptı. Buharlı pompa ile birlikte buharlı lokomotif, ardından gelecek olan sanayi çağı için teknolojik zemini hazırladı.

Buhar pompası ve buharlı lokomotif, odun çağının öküz, at ve arabalarından daha karmaşık enerji tüketim teknolojileriydi. Fakat böylece, enerji çevresi daha ilgi çekici olmaya başlıyordu. Tarih boyunca çevredeki her büyük değişim, daha az elde edilebilir, ulaşılması daha zor enerji kaynaklarına doğru olduğu için teknolojideki niteliksel değişimler de her zaman daha karmaşık ve daha büyük bir enerji harcanmasına doğru olmuştur.

Her yeni çevreyle sadece daha fazla işin yapılması gerekmekle kalmayıp aynı zamanda yeni davranış tarzı eskisinin yerine daha düşük seviyede bir ikame olarak algılanır. Bu algı bazen vakit geçmeden olur, bazen de ikame edilen şey hayatımıza yerleşene değin farkedilmez. Örneğin kutulanmış ve paketlenmiş gıdaları alın. Günümüzde çok az insan, işlenmiş gıda ile taze doğal gıda arasında bir seçim hakkı tanınırsa, uzun süre boyunca üstün ikame mal olarak reklamı yapılmasına rağmen eskisini seçecektir. İşlenmiş gıdalar örneğinde, ürünün üretilmesinde gereksinilen enerji miktarı (ya da iş miktarı), eski tarzda kullanılan miktardan çok daha fazladır.

Wilkinson, çarpıcı bir örnek daha sunar: elbiseler. Tarih öncesi zamanlarda insanlar giyinmek için deriyi kullanırdı. Hayvan derileri giderek azalmaya başlayınca bunların yerine koyun yünü kullanmak zorunda kalındı. Onyedinci ve onsekizinci yüzyıllarla, Avrupa'daki çiftlikler üzerindeki nüfus baskısı, koyun boğazlamanın ekonomik olma niteliğini azalttı. “Koyun katili insan,” zamanın sloganı oldu ve talepler tarım ekini için daha fazla arazi işlenmesine döndürüldü. Bu durum, yünün yerine geçebilecek bir başka maddenin bulunmasını gerektirdi. Cevap, deniz ötesi sömürgelerde daha ucuza yetiştirilebilen ve elbiseye dönüştürülmek üzere ana vatanlara gönderilen pamukta bulundu. Friedrich Engels'in *İngiltere'de İşçi Sınıfının Durumu* adlı kitabında belirttiği gibi, insanlar ikame maldan pek fazla memnun olmadı:

> Emekçi sınıflar nadir olarak yünlü bir giysi giyer. Ağır, pamuklu giysileri, yünlü giysilerden daha kalın, sıkı ve ağır olmasına rağmen soğuk ve nemi yünlüler kadar dışta tutmaz... Öte yandan kibar beyler yünlü giyerler ve merserize terimi orta sınıfı belirtmek için kullanılır.[59]

Benzer biçimde, günümüzde bir seçim hakkı tanınsaydı bir çok insanın yüzde

100 pamuk veya yünden yapılan giysileri tercih edecek olmasına rağmen giderek daha fazla sentetik iplik kullanımına bağlanıyoruz.

Daha az arzu ediliyor olmasıyla birlikte her yeni giysi maddesi alternatifi, üretimi için öncekinden daha fazla iş (enerji) harcanmasını gerektirdi. Hayvanın avlanması, derisinin yüzülmesi, tabaklanması ve tüm aile için giysilerin yapılması fazla emek gerektirmiyordu. Koyunun beslenmesi, deri elyafının kesimi ve dokunması, yünlü elbiselerin dikilmesi, süreç içine daha fazla insan ve makine enerjisi katılımını zorunlu kıldı. Pamuğun yetiştirilmesi ve işlenmesinde de fazla enerji harcanmaktadır. Sentetiklere yönelmeye başladığımızda -petrolün çıkarılmasıyla başlayan ve son modelleri çıkaran fabrikaya kadar uzanan tüm kimyasal süreç- hayvanların avlanması ve derilerinin tabaklanmasıyla karşılaştırıldığında astronomik bir iş (enerji) harcanmasını gerektirdi.

Bu, “ilerleme” dediğimiz durumdur. Gelecek iki kısımda teknolojik değişimlerin entropi sürecini hızlandırıp ve dünyada düzensizlik oluşturarak beher verim başına iş verilerinin kullanımını arttırdığı bazı özel yolları daha ayrıntılı olarak açıklayacağız.

TEKNOLOJİ

“İmparator çıplak!”. Bu, teknolojinin gerçekte ne olduğunun ilk farkına varan birisinin hissettiği şeydir. Onu çevreleyen tüm gizemini sıyırın, geride kalan sadece bir dönüştürücüdür. Günümüze değin insan dehasınca kavranan her teknoloji, doğa deposundan bir enerji dönüştürücüsünden ibarettir. Dönüştürme sürecinde dengesiz bir konum içinde yaşamı (ve yaşamın ürünlerini) desteklemek için geçici hareket halinde bulunan enerji, insan sistemi ve kültürü boyunca akar. Akımın diğer ucunda, enerji, gelecekte kullanım için tekrar elde edilemeyen, harcanmış atık olarak son bulur.

Teknolojinin giderek karmaşıklaşması ve dünyada hakimiyet alanını genişletmesiyle sanki kendi enerjisini kazınmayla ediniyor veya bazı gizemli işlemler sayesinde ilk konumlarındakinden daha fazlalaşmak için varedilen bir enerji kaynağını arttırıyormuşcasına doğadan bağımsız bir olgu olarak görmemiz gerçekten gariptir. Hakikat, teknolojinin asla enerji yaratamayacağıdır, o sadece mevcut elde edilebilir enerjiyi kullanır. Doğadaki her şey gibi, teknolojimizin de birinci ve ikinci yasaların hükmü altında işlediğini görmemiz şaşırtıcı ve etkileyicidir. Bu yasaların birincisi, dünyadaki tüm madde ve enerjinin sabit olduğu; yaratılamayacağı ya da yok edilemeyeceği, sadece bir halden diğerine dönüştürülebileceğidir. İkincisi, enerji dönüştürümünün, her zaman için elde edilebilir formdan sarf edilmiş forma veya düzenliden düzensiz bir hale doğru olduğudur. Teknoloji, tam anlamıyla bir enerji dönüştürücüsüdür.

Bunun gayet açık olmasına rağmen hâlâ teknolojimizin bizleri çevremize bağımlı olmaktan kurtarabileceği hayaliyle yaşamlarımızı sürdürüyoruz. Hayat, kapalı bir sistem değildir. Diğer tüm canlılar gibi insanlar da çevresiyle enerji mübadelesiyle yaşamlarını sürdürebilir. Çevreden süren bir enerji akışımı olmazsa bir kaç gün içinde yok oluruz. Teknoloji, fiziksel bağlamda uzaklaştırmasına rağmen bizi doğaya daha bağımlı kılmaktadır. Kültür modellerimizi ve özel yaşam tarzlarımızı sürdürmek için doğaya dayalı enerji dozlarının arttırılmasıyla doğaya daha fazla muhtaç kalıyoruz.

Ayrıca, dünyada durum tersini gösterirken, teknolojinin daha gelişmiş bir düzen yarattığı inancını beynimizde ağırlamaktan hoşlanırız. Entropi Yasası bizlere elde edilebilir enerjinin her kullanımında, bizi kuşatan çevrede bir yerde daha büyük bir düzensizliğe neden olunduğunu söylemektedir. Günümüz sanayi toplumunda, büyük enerji akışımı, içinde yaşadığımız dünyada çok büyük

düzensizliklere sebebiyet vermektedir. Enerji akış yolunu ve dönüştürme sürecini teknolojimizle hızlandırdığımızda elde edilebilir enerjiyi daha çabuk tüketir ve düzensizliği arttırırız.

Özde, bir tür Orwell'in kâbus dünyasında yaşıyoruz. Kendimizi, olayları değerlendirme tarzımızın, gerçekte yapmakta olduğumuzdan çok daha farklı bir dünya yarattığına inandırmaktayız. Topluma savaşın barış ve yalanın gerçek olduğu inandırılan Orwell'in *1984'*ündeki gibi düzensizliğin düzen olduğuna, atığın değer olduğuna ve işin çalışmama olduğuna inandığımız bir noktaya geldik.

Dünyamız kaosa daha çok battıkça sorunun kaynağını tanımlamak için daha az istekli oluyoruz. Bunun yerine, içinde yaşadığımız çevreye neler yaptığımızın bilincine varamadan ve bize neler yaptığının bilgisini daha az edinerek, tüm eleştirilere karşı hala savunarak teknolojik kılığımızı üstümüze daha sıkı sarıyoruz. Kendi kurduğumuz dünyanın düzensizleşen parçalarına karşı daha korunmasız ve tehlikede olmamıza rağmen bile emniyetli biçimde örtündüğümüz ve korunduğumuz zehabına bağlanmaya devam ediyoruz.

DIŞSAL MALİYETLER

Son zamanlarda, teknolojinin “dışsal maliyetleri” üzerinde konuşmak adet haline geldi. Terim, özel ürün, işlem, program veya servisin sebebiyet verdiği ikincil etkilerin neticesinde çıkan beklenmedik masrafları ifade için kullanılır. Herkes dışsal maliyetlerle giderek daha fazla aşina olmaktadır. Bir nükleer güç tesisinde arıza olduğu ve çevreye radyasyon sızmaya başladığı zaman hemen verilecek zararı kimin ödemesi gerekeceği sorusu belirir. Halk mı, müessese mi, tasarımcı veya hükümet mi ödesin? Bu durum dışsal maliyet olarak adlandırılır. Politikacılar veya ekonomistler dışsal maliyet üzerine konuştuklarında, bahsedilenlerin, teknolojiye eşlik edip gürültü çıkaran bazı yan etkiler olduğunu ima ederler. Bu yan etkiler genellikle pahalıdır fakat çıkarılacak yararlar her zaman sebebiyet verilen yan etkilerden daha önemli olarak değerlendirildiği için hoşgörü gösterilebilir ve emilebilir türdendir. Bu o kadar önemli değildir.

“Dışsal maliyetler” Entropi Yasası’nın sonuçlarını anlamak ve önlemek için uygun bir ifadedir. Her yeni teknolojiyle yaratılan düzensizlik sadece bir yan etki değildir. Ve uzun vadede, özel teknolojiden elde edilen faydalardan daha ucuzdur. Öyle olsaydı teknoloji ikinci yasayı ihlal etme iddiasında bulunabilir ve ona yüklediğimiz kutsal statüyü gerçekten hakederdi. Gerçek, her teknolojinin çevrede daha büyük düzensizlik yaratma pahasına geçici bir düzen adacığı oluşturduğudur. Yirmi yıl önce Amerika’da kimse buna inanmak istemezdi. Hepimiz teknolojinin yararlarının zararlarına üstün geleceğine inanmaktan hoşlanırdık. Bazen teknolojimiz başarısızlığa uğrasa ve talihsiz yan etkiler görülse de, çözüm, eskisinin hatalarını örtebilecek yeni teknolojilerin tatbikinde bulunacaktı. Bugün, insanlara, uygulanacak yeni bir teknolojinin onlara ve topluma büyük yararlar sağlayacağını söylediğinizde ilk tepkileri bir çeşit şüphe olacaktır. İster yeni bir hükümet programı, isterse enerjiyi kullanmak için yeni bir yol veya yeni üstün bir ilaç olsun, cevap genellikle “Bekle ve gör” olacaktır. Yüzeyde teknolojinin yararları değerli görünebilirken, “Ne zaman, nerede veya nasıl bilmem ama er ya da geç bu da tükenecek ve kaçmaya çalıştığımız sorunlardan daha büyüklerini yaratacak” diye fısıldayan bir şüphe içimizi kemirecektir. Nükleer güç: düşük seviyeli radyasyon ve kanser. Daha büyük ve hızlı arabalar: karbonmonoksit zehirlenmesi ve hava kirliliği. Entropi Yasası seçici değildir. Her yerde ve her zaman geçerlidir. Teknolojinin belki de en tanınmış eleştirisi olan *Teknolojik Toplum* kitabının yazarı Jacques Ellul’a göre, “Tarih, her teknik uygulamasının daha sağlıksız bazı ikincil etkiler getirdiğini

göstermektedir.”[60]

Bir teknisyen, politikacı veya işadamının size özel bir program, ürün veya işleme ilişkin ikincil sorunların, daha iyi planlama, daha iyi liderlik veya daha iyi bir tasarımla giderebileceğini söylediğinde ikinci yasayı düşünün. Özel bir tür teknolojiyle yaratılan ikincil düzensizliklerin ilave teknoloji tatbikiyle çözülebileceği doğrudur. Fakat çözüm, kaçınılmaz biçimde çözülenden daha büyük düzensizlikle neticelenir. Ellul, “Her teknik, önceden gelenler arkadan geleni gerekli kıldığı için ortaya çıkmıştır”[61] diye yazar. Bu ikinci yasadır ve bundan kaçış yoktur. Hâlâ etrafımızdaki dünyayı daha da sanayileştirdiğimizde niçin daha fazla şeyin yanlış işlev gördüğüne, başarısızlığa uğradığına şaşırmaktayız.

Tıpkı yangına körükle gider gibi sorunlara yeni ve daha karmaşık teknolojik çözümler tatbik ettiğimizde dünya giderek düzenini yitirmektedir. “Dönüştürücüleri” arttırdıkça elde edilebilir enerji daha çabuk kullanılır ve neticede daha hızlı enerji sarfı ve düzensizlik görülür. Sorunlar, çözümlerden daha hızlı ürer.

Tarih boyunca her kültürün teknoloji kullandığını ve daha büyük veya daha küçük kapsamda felaket getirmeden bunu düzenleyebildiklerini iddia eden kişiler var. Öyleyse biz niye bunu yapamayalım? Farkedemedikleri anahtar, çağdaş kültürdeki teknik ile bizden önce gelen kültürlerdeki teknikler arasındaki farktır. Sanayi çağından önceki uygarlıklarda teknik, yürütmesi gereken işlevlerle sınırlandırılmıştı. Bir araçtı, yaşamı düzenleme yolu değil. Dünya makinesi paradigmasında teknik, tüm yaşam etkinliklerini düzenleme tarzı oldu. Tekniği, günlük yaşamımızın her köşe bucağına sokabilmek için bilinçli girişimlerde bulunuldu. Hedef, önceden bilebilmek ve senkronizasyon oldu. Kültürümüzün parçaları, teknik sürecin haricinde oldukça, önceden kestirilemez ve kontrol edilemezler. Bütün olarak bir sistemin, bu önceden kestirilemeyen parçalar ortadan kaldırılmadan asla gerçekte düzgün bir işlev göremeyeceği savunulur.

Tüm yaşam etkinliklerine teknik ve düzen getirme çabalarımızda bizler sadece dönüştürme işlemini hızlandırmakta ve böylece entropi sürecini çabuklaştırmaktayız. Bilim adamı Eugene Schwartz *Üstün Yetenek* adlı kitabında, teknolojik toplum yaratma çabalarımızı dev bir sincap kafesine benzetir. “Burada teknisyenler aynı yerde kalabilmek için daha da hızlanarak koşmak zorundadır. Bununla birlikte sincap kafesinden farklı olarak daha hızlı

koştuklarında daha da geriye düşerler. Her yarı-çözüm, sorunun geri kalan kısmı üzerinde arttırıcı bir etkiye sahiptir."[62] Ayrıca her yeni sorun grubu, her oluşumla çevrenin entropisi arttırıldığından ve elde edilebilir enerji miktarı azaldığından öncekilerden daha zor çözüm bulur. Düzeni korumak zorlaşır ve düzen üretmek pahalılaşır. Tekniğin hakimiyetini kültür karşısında daha fazla artırdığımızda, daha parçalanmış bir toplum oluşur. Artan karmaşıklık, artan sorunlar, artan entropi ve artan düzensizliğin süreci katlamalı (üslü) bir artış gösterir, çağdaş dünyanın buhranını bu kadar korkunç kılan gerçek budur.

Katlamalı kelimesini fazla incelemeden, sadece teknolojik bir toplumun sorunlarına ilişkin ifade ettikleri açısından değerlendirelim. Üslü artış bir katlanma işlemidir. Ekoloji uzmanı G. Tyler Miller'e göre, bir kağıt parçası (yaklaşık 1 mm kalınlıkta) alın, 35 kere katladığınızda, bu Los Angeles'dan New York City'ye kadar olan mesafeyi aşacaktır. 42 kere katlayacak olursanız oturduğunz yerden aya ulaşacaktır. Bunu birkaç misli daha, mesela 50 kere katlarsanız, kağıt kalınlığı 93 milyon mil olur ve sizden güneşe kadar uzanır. Teknolojik düzenin katlamalı artışı, yaşam ve dünya için mahvoluşa doğru kesilmiş tek yönlü bir bilettir.

TEKNOLOJİNİN AZALAN VERİMİ

Amerikan iş dergileri, Amerikan ekonomisindeki düşüşten şikayet eden makalelerle doludur. Bu durum, teknolojik gelişmelerin, Amerika'nın ekonomik üstünlüğünün ardındaki dayanak olduğu için önem taşır. Bu düşüş için birçok sebep gösterilmektedir. Bazıları suçu, yetersiz akademik çalışmalara yıkar. Diğerleri, düşen kâr paylarında ve yatırımın teşvik edilmemesinde suçu ararlar. Hükümetin çıkardığı yasa ve kısıtlamaların, yeni bir ürünün keşfi, işlenmesi ve pazarlara sokulması arasındaki zamanı uzatarak araştırmaları masraflı ve riskli yaptığı ileri sürülür. Başkaları da, araştırma yürütme ve nihai kullanım yollarını kısıtlayan çevre standartlarındaki bozulmayı suçlar.

1976'da Kongre'nin Ortak İktisadi Komitesi öncesi görüşmelerde birçok ekonomi uzmanı, tablo üzerinde verim azalımlarının çizilebileceğini ve Amerika'nın geçmişteki büyük teknolojik adımlarının bir daha tekrarlanamayabileceğini belirtmiştir. Görüşmelerdeki bir tanık, geçen on yıl içinde, araştırma ve geliştirmelere milyarlarca dolar harcandıktan sonra yüzde 100 yazar potansiyeli ile sadece iki teknolojik hamlenin -kırışmayan pantolon ve cep hesap makinesinin- tanıtıldığını belirterek kongre toplantısını şok etti. Bunlar çok etkileyici değildir. Neyin suçlanacağı ve ne yapılacağı hakkındaki tüm dalaşma ve anlaşmalarla oldukça az sayıda uzmanın, teknolojideki azalan verimin ardında yatan gerçek sebebi anladığı görüldü. Bir kere daha temele dönelim. Teknoloji, bir tür bağımsız ve özerk güç değildir. Sadece bir enerji dönüştürücüsüdür. Bu yüzden, teknolojideki büyük ataklar, enerji kaybındaki niteliksel değişimin ökçeleri üzerinde gelir. Bu, özel teknoloji tarzlarının, özel tiplerde enerji çevrelerinin enerjisini dönüştürmek için tasarlanmasından kaynaklanır. (Örneğin, Sanayi Devrimi için temel teknolojiyi teşkil eden buharlı makinenin, yer yüzeyinin altından kömür enerjisini dönüştürmek için bulunduğunu hatırlayın.) Yeni bir enerji çevresinin ilk safhalarında, her yönde yeni bir teknoloji tarzı geliştirilir. Çok sayıda deney yapılmaktadır ve bir biri ardına çeşitli teknolojik türevler yaratılır. Genellikle, türevlerin birim maliyeti, teknolojideki diğer tasfiyelerle ucuzlatılır. Mamafih, teknolojik tarzlar çoğaldıkça ve sistem boyunca enerji akışımı arttıkça çevrenin entropisi sürekli olarak maksimuma gider ve tüm enerji akış hattı boyunca verim azalımları başlar. Daha fazla enerji emebilmek daha pahalı ve karmaşık bir hale gelir. Geçmişteki akış tarafından yaratılan düzensizlik giderek artan bir basınç sergileyerek birikir ve yeni teknolojik olasılıklar üzerine sınırlamalar getirir.

Mevcut teknoloji “tipi”, ilk safhalarda toplumun alıştırıldığı enerji dönüştürme seviyesini artık sürdürememeye başladığında kritik bir noktaya gelinir. Bu noktadan itibaren yeni teknolojik fikirlere az emek verilir ve çabanın çoğu, çevrede düzensizliği arttırmakla yaratılan sorunları çözmek ve aynı zamanda harcanıp tükenmiş bir enerji zemininde enerji taleplerini karşılayabilmek için mevcut teknolojilerde yeni ayarlamalara adanır. Bu durum, A.B.D.’de günümüzde neler olduğunun tam bir özetidir.

Mobil Oil başkanı Rawleigh Warner, Jr.’a göre, “Sanayi, çevre, sağlık ve güvenlik yasalarına uymak ve büyük bilimsel ilerlemelerde hedeflenen uzun vadeli çabaların sonuçlarından uzaklaşmak için dolarlarını daha fazla harcamaya zorlanmaktadır.”[63] Demir ve çelik gibi bazı sanayiler, günümüzde, toplam sermaye harcamalarının yüzde 20’sinden fazlasını kirlilik-kontrol donanımlarında kullanmaktadır.[64] Brooking Institution tarafından yapılan bir çalışma, bu tür harcamaların geçen bir yıl içinde, A.B.D. ekonomik gelişiminde yüzde 17 ile 20 arasında bir düşüş kaydettiğini açıklar. Aynı çalışma, 1980’lerin ortalarında çevreye ilişkin düzenlemeler için yıllık harcamaların, 1975’in doları bazında, 40 milyarı aşacağını hesaplar.[65] Ayrıca, National Petroleum Institute, enerji çevresindeki azalımın bir neticesi olarak daha zor çıkarılabilen fosil yakıtı enerjisi kaynaklarını çıkarabilmek ve işleyebilmek için yılda ilave 172 milyar dolar daha gerekeceğini hesaplamıştır.[66]

İlerde, teknoloji, kendisi için yapıldığı varsayılan enerji çevresi entropi sınırına yaklaşınca tepe taklak olacak. *Newsweek*’te “Buluş” başlıklı bir kapak yazısında, editörler dürüstçe şu temel gerçeğin bilgisini verirler: “Elbette, bir dereceye kadar Amerika’-nın teknoloji alanındaki erozyonu kaçınılmazdır. A.B.D.’de sınırlarının doğal zenginliği üzerine artık konuşulamayacak yeni kaynaklar açılmakta ve tüketilmektedir.”[67]

Üzerinde durulması gereken bir nokta, özel bir enerji akışının tüm hattı boyunca kullanılan hakim teknik ve teknolojilerin ortak bir enerji bağına uyum gösterdiğidir. Ekonomi kurumlarının türü, nakil ve iletişim sistemlerinin yapısı, şehir ve kasabaların konumu, planı ve işlemesi, tüm bunların hepsi ortak bir enerji akışından türetilir. Bu enerji akışı bir entropi sınırına ulaştığında ve yeni bir enerji çevresi oluştuğunda, eski enerji akışında hizmet veren çeşitli teknoloji biçimleri, eski enerji muslukları kurudukça kökten değiştirilecek ya da körelecektir. Toplumun odundan kömür enerji zeminine ve kömürden petrol enerjisine geçerken gözlenilen teknolojik ve kurumsal değişimlerin nedensel bir incelenmesi bile bu basit gözlemi haklı çıkarmaktadır.

KURUMSAL GELİŞME

Tarihçiler, bir kültür veya uygarlığın gelişmesinde belirli bir safhada bir evrenselleşme sürecinin yapılandırıldığını gözlemektedir. Bir başka ifadeyle, çeşitli ekonomik ve politik etkinlikleri daha merkezî kılınmış kontrol altında birleştirmek için ahenk arayışında bulunulur. Zamanla, artık daha fazla birleştirmenin imkânsızlaştığı ve kültür veya uygarlığın çökmeye ya da parçalanmaya başladığı bir noktaya ulaşılır. Fakat bu noktaya varmadan önce her müteakip buhran, kontrolün merkezileştirilmesinde bir artış ile karşılanır. Bu durum sanayileşme sürecindeki tüm uluslarda görülür. Her yeni toplumsal veya ekonomik buhran, kaçınılmaz biçimde bazı yeni kontrol ve yasaların yerleştirilmesine yol açar ve otorite giderek daha az sayıda insanın eline teslim edilir. Gücün merkezden dağıtılması ve sorumluluk ile kontrolün daha fazla sayıda insanın eline teslim edilmesiyle bir buhran nadir olarak çözümlenmiş olur. Kurumların ve işlemlerin daha geniş, daha karmaşık ve daha merkezileştirilmiş olma eğilimi, çeşitli teknoloji formlarında gördüğümüz eğilimle aynıdır. Bunun sebebi, Entropi Yasası'nın işleyişinde bulunabilir.

Ekonomik ve politik kurumlar da, mekanizmalar gibi enerji dönüştürücüleridir. Görevleri, kültür çapında enerji akışını kolaylaştırmaktır. Yeni bir enerji çevresinin birinci safhasında ekonomi ve politika kurumları daha esnektir. Böyledir, çünkü bu ilk safhada enerji akışı esasen yeni bir enerji çevresi için yeni dönüştürücüler (teknolojiler) yaratmak için kullanılır. Enerjinin az bir kısmı daha geniş sistemler içinde akarken büyük bir kısmı dönüştürme mekanizmalarının yapımı için kullanılır. Bu safhada, ekonomi ve politika kurumları daha çok tasarım ve koordinasyon işlevleri görürler. Rolleri keşfetmektir ve bu yüzden daha fazla manevra kabiliyetine sahip olmalıdırlar.

Teknolojik gelişimin başlangıç safhasında nüfusun denetim altına alınmasına ağırlık veren toplum örneklerinde bile ekonomi ve politika kurumları, bulunması ve denenmesi gereken tüm teknolojik olasılıklardan faydalanmak için nispeten esnek ve karmaşıklaşmamış kalmak zorundadır.

Yeni bir enerji çevresinin başlangıç safhasında enerji, yeni enerji dönüştürücüleri zemininin yapılandırılmasında kullanıldığı için nüfus, enerji akışından büyük ölçüde mahrum bırakılır. Halk, eski enerji çevresinin son safhalarına eşlik eden büyük mahrumiyet ve düzensizliği yaşamaktan hayal kırıklığına uğramış olduğundan zor yaşam koşulları ve denetim genel olarak

hoşgörülür. Bu durum onyedinci, onsekizinci ve ondokuzuncu yüzyıllarda topraklarını bırakıp şehirlere göçe zorlanan milyonlarca Avrupa köylüsü için geçerliydi. Fabrikalar ve sanayi kentlerindeki koşullar ne kadar kötü olsa da, ağaç azlığının, tüketilen toprağın ve artan nüfusun açlık ve panik yarattığı ülke çapındaki koşullardan daha kötü değildi.

Yeni bir enerji çevresinin ikinci safhasında, doğrudan sosyal sistem içine giderek daha fazla enerji akıtılmaya başlar. Bu safhada, başlangıçtaki enerji zemini kurulmuştur ve artık teknoloji arttırılmaya başlanır. Entropi sürecinin ağırlığını göstermeye başladığı nokta budur. Enerji akışı, tüm akış hattı boyunca daha büyük tali düzensizlikler yaratır.

Düzensizlikler üç genel türde görülür: Enerjinin çeşitli ürün ve hizmetlere dönüştürülmesinin sonucunda oluşanlar; bireyler ve gruplar arasında enerji alış verişinden çıkanlar; ve enerji atıklarının elden çıkarılmasıyla ortaya çıkanlar. Önceden belirtildiği gibi, insanlar yaşamlarını sürdürebilmek için enerji akışına muhtaçtır ve sürekli olarak enerji dönüştürme, mübadele ve harcama sürecine katılırlar. Yaşamak için çalışır, nesneler alır ve bunları harcar veya başkalarıyla değiştiririz. Enerji akış hattı ve ekonomik hayat bunun içindir. Bir ürüne veya hizmete her emek katışımızda enerji harcar ve çevrenin entropisini arttırırız. Bir ürün veya hizmet karşılığında her para alışverişimizde yapılan meşru ödeme önceden harcanan enerji için verilen bedeldir. Herşeyden önce para, depolanmış enerji kredisinden başka bir şey değildir. Maaşlar ve ücretler, yürütülen iş veya harcanan enerjiye yapılan ödemelerdir. Eski bir palto veya dünden kalmış artıklar olsun bir şeyi her elden çıkarışımızda yine enerji sarfedilmiş olur. Akış hattı içindeki her safhada enerji dönüştürülür, mübadele edilir veya elden çıkarılır. Süreç içinde her zaman enerji dağıtılır ve tüm çevrenin entropisi arttırılır. Bu suretle, düzensizliğin türü, sahası ve büyüklüğü, akış hattının nasıl kurulduğuna bağlıdır. Bir toplumda işlerin bölüştürülme tarzı (enerjinin dönüştürülmesi), enerjinin çeşitli kişi, grup veya teşekküller arasında bölüştürülme biçimi (enerjinin mübadelesi) ve akış sürecinin her safhasında atıkları giderme şeklimiz (enerjinin elden çıkarılışı) yüzeyde yaşanan düzensizliğin toplumsal, ekonomik ve politik doğasını belirler.

Tüm akış hattı boyunca düzensizlik arttıkça akış da engellenir. Maksimum akışı koruyabilmek için sistemin her parçasını giderek daha hızlı verimlendirerek düzensizliğe yeni bir düzen getirme çabalarımızı sürdürmemiz gerekir. Ekonomi ve politika kurumları işlevlerini genişletir ve ilgi alanlarını arttırırlar. İşlevlerinin sürdürülmesi ve onarılması için hizmet vermeye başlarlar. Bürokrasiler,

müteakip her buhranla artar. Akış hattı boyunca herhangi bir yerde görülen düzensizlik, tüm toplumun veya bazı parçalarının sürdürülen işlevlerini tehdit edecek boyuta varınca uygun kurumları blokajı kaldırmaya sürükler. Kurumlar, yapılandırılan toplumsal ve ekonomik düzensizlikleri emmeye ve içermeye, maksimum akışı sürdürmeye zorlandıkça kabarırlar. Periyodik olarak, kurumlar artan düzensizliği yavaşlatmayı artık becerememeye başladığında yıkılır. Bu durum görüldüğünde, düzensizliğe yeniden düzen getirmek için yeni, daha geniş ve daha merkezî kılınmış kurumlar tasarlanır.

Ayrıca, eğer mümkün olabiliyorsa, ülke mevcut stoklarının tükenişini karşılamak üzere yeni enerji kaynakları elde etmek için hakimiyet alanını yeni coğrafi bölgelere genişletme girişiminde bulunur. Tarihteki tüm imparatorluk veya sömürge yayılmaları, yeni enerji kaynakları sağlamak için planlanmıştır. Tabii ki yeni fetihler, yeni topraklara hâkim olmak ve yönetmek için ordular, silahlar ve gerekli bürokrasilerin sağlanmasında daha fazla enerji harcanmasını gerektirir. Ülkenin kurumları giderek daha genişletilmiş ve merkezileştirilmiş konuma gelir.

Nihayetinde, toplumsal kurum karmaşanının (ekonomik ve politik düzenlemeler) varlığını sürdürebilmek için sistemin sağlayabileceğinden daha fazla enerji gereksinecek kadar merkezileştirilip genişletildiği üçüncü safhaya ulaşır. Çok uluslu dev şirketler ve azametli hükümet bürokrasilerine ilişkin artan maliyetlere bakan bir kişi, bir yardımda bulunamasa bile giderek daha az fayda sağlanmasıyla birlikte çalışmalarını bunlarla sürdürürken daha fazla enerjinin harcandığını (ya da daha fazla iş yapılması gerektiğini) farkeder. Kültür içinde enerji akışını kolaylaştıracağı sanılan kurumsal karmaşa, geride kalan enerji kaynağından daha fazla emmeye çalışan bir parazite dönüşür. Tüm enerji hattı boyunca akış yavaşlar ve toplum zaafiyete uğrar. Son safhalarda, kurumsal kompleks dahi çevresinde ihtiyacı olduğu kadar enerji bulamaz. Bu noktada, tüm karmaşa çözülmeye başlar. Toplum, diğer uluslarca zaptedilmek veya iç değişim ve devrim için saldırılara yatkınlaşır. Bir entropi sınırına ulaşılmıştır. Eski Mısır, Mezopotamya, Roma ve Uzak Doğu hidrolik uygarlıklarının yükseliş ve çöküşleri bu sürecin nasıl işlediğinin klasik örnekleridir. Ve bildiğimiz diğer büyük uygarlıklar da aynı yolu izlemektedir.

Her zaman böyle mi olmak zorunda? İnsanlar her zaman bu tür bir toplumsal gelişim kıskacında mı kıstırılacak? Evvelce görmüş olduğumuz gibi, artan akışım, daha fazla kurumsal kontrol, karmaşa, merkeziyetcilik ve belirtilen diğer önlem çalışmalarına sebebiyet verecek kadar büyük bir düzensizlik artışıyla

entropi sürecini hızlandırır. *Sömürgeleşme* teriminin kullanılması bir tesadüf değildir. Onsekizinci ve ondokuzuncu yüzyıllarda, büyük imparatorluk kuvvetlerince denizaşırı bölgelerin sömürgeleştirilmesi, özetlenen tarihsel gelişim gerçeğinin canlı bir örneğidir. Sömürge idareleri, kolonilerden anavatana enerji akışını arttırmak için kurulmuştu. Entropi süreci ilerledi ve düzensizlikler oluştu, sömürge idareleri akış hattından kendilerini idame etmek için daha fazla enerji tahsis ederek bürokrasilerini ve ordularını genişletmek zorunda kaldı. Neticede, profesyonel ordu ve sömürge idareleri anavatanlarca beslenemedi; parazitleşince de yerli halkça yağmalanıp yıkıldı.

Ancak artan karmaşa ve merkezileştirme azaltılabilir. Enerji akışımını yavaşlatmakla entropi süreci de uzatılır (asla durdurulamaz). Enerji akışımı sabit, düşük bir seviyede korunursa, toplumsal sisteme, bunu dönüştürmekten sorumlu kurumlar, sürekli, sade bir konumda sürdürülebilir. Yalnızca bir toplum çevresinden daha da fazla enerji emmeye niyetlendiğinde kurumlar (ve diğer teknolojiler) eşzamanlı olarak karmaşa ve kontrolünü arttırır. Böylece küçük, sorumluluğun paylaştırıldığı kurumları öngörmekteyken, sömürgeci yapı, geniş, merkezileştirilmiş kurumlar ister.

UZMANLAŞMA

Uzmanlaşma, artan karmaşa ve merkeziyetçilikle elele ilerler. Teknolojik bir toplumda, insanlar da dahil olmak üzere herşey genişleyen toplum makinesinin parçası haline gelir. Toplumun işlevleri karmaşıklaşıp merkezleştikçe bireyler de uzmanlığa-uzmanlaşmaya gerek duyar ve daha sınırlandırılmış varlığı için sistemin diğer parçalarına bağımlı kılınır.

Makinelerden az çok anlayan birisi bile size, makinenin ne kadar basit ne kadar az parçası olursa o kadar az hata yapacağını söyleyecektir. Ayrıca basit makineler daha esnektir ve değişen gereksinimlere daha kolay uyarlanabilir. Öte yandan teknolojik toplumumuzda, mekanizmanın herhangi bir parçası bozulunca tüm sistem yıkılma tehlikesini yaşamaktadır.

9 Kasım 1965 yılında, 30 milyon Amerikalı aşırı uzmanlaşmış bir toplumda, ufak, özel bir işlev gözden kaçtığında neler olabileceğine tanık oldu. O gün akşama doğru, Kanada'nın Ontario kentindeki enerji santralinde küçük bir enerji bataryası bozuldu. Birkaç dakika içinde A.B.D.'nin nerdeyse tüm kuzeydoğusu elektriksiz kaldı. Binlerce kişi kendini asansör ve metrolarda kilitli buldu. Doğu Sahili'nin kuzey ve doğusunda trafik karmaşalarına yol açarak tüm trafik lambaları söndü. Akşam karanlığı çöktüğünde ülkenin bu kısmı kör karanlığa gömülmüş; ışıksız, ısısız ve yaşamlarımızı sürdürmek için bağımlı kılındığımız diğer teknolojik techizatlardan yoksun kalmıştı.

Aşırı uzmanlaşmış toplumumuzun aslında ne kadar savunmasız olduğunun daha az acıklı fakat keskin örneklerini günlük yaşamımızda görüyoruz. Örneğin Gary'da bir çelik sanayi grevi çok uzun sürerse Denver'daki bir dükkanında çalışan kasiyer işten çıkarılabilir. Çelik olmadan, araba fabrikaları araba üretemez. Üç büyük araba üreticisi üretimi keser veya kısarsa, otomobil için plastikten cama kadar herşeyi sağlayan bağımlı sanayiler de çalışma kapasitelerini azaltmak zorunda kalır. Otomobil sanayiiyle doğrudan veya dolaylı bir ilişkisi olan altı meslekten birisi çalışmazsa birkaç hafta içinde ekonomide çatlaklar görünmeye başlar. Tüketicinin alım gücünde düşüş görülür ve alışlar azaldığından kasiyer işsizler listesine adını yazdırabilir.

Teknolojik uzmanlaşma, toplumda her işlevin alanını bir başka özel işlem için uyarlayabilmeyi imkânsız kılacak denli sınırlar. Her parça, bir diğeri için değil kendisine verilen görevi gerçekleştirmesi için tasarlanır. Görevin doğası

değişecek olursa parça da değerini yitirir. Bu durum, insan uzmanlığında da geçerlidir. Örneğin bir ayak doktoru sadece ayakları bilir ve başka bir fiziksel rahatsızlık için geçerli tıbbi tavsiye vermesi beklenemez. Bir suç hakimi yalnızca ceza hukukunu bilir ve boşanma kanunlarını bilmesi gerekmez. Bir genetikçi sadece genler ve kromozomları bilir ve orman ekosistemlerinden anlaması beklenmez. *Meslek Adları Sözlüğü* Amerika'da 20.000'in üzerinde uzmanlık dalı sayar. Bir toplum olarak hepimiz giderek daha önemsiz konularda daha fazla şey bildiğimiz bir noktaya ulaşmaktayız; bu işin sonu bir hiç hakkında herşeyi bilmek olacaktır.

Biyologlar uzmanlaşmanın, türlerin ayırt edilmesinde önemli katkı faktörlerinden birisi olduğunu söylerler. Bir tür, ekosistemin özel bir türünde uzmanlaştıkça genellikle çevresinde yaşanan bir değişime uyum gösterebilme yeteneğine sahip olamaz. O, geçiş yapabilmesini sağlayacak esneklik ve başkalaşmayı başaramaz. Bu insan toplumları için de geçerlidir. Bugün o kadar aşırı uzmanlaşmış ve mevcut enerji çevresine uyarlanmış durumdayız ki, kökten yeni bir enerji ortamına geçiş yapmak için gereken esnekliği büyük ölçüde kaybetmiş bulunmaktayız.

DÜNYA GÖRÜŞLERİ VE ENERJİ ÇEVRELERİ

Bu tartışma karşımıza şu temel soruları çıkarmakta: Newton'un dünya makinesi neden tam o zamanda ortaya çıktı? Neden günümüzde hâlâ bizimle? Niçin termodinamiğin ikinci yasasının formülasyonundan yüzyıl sonra, günümüzde entropi yeni paradigma olarak beliriyor?

Daha önce gördüğümüz gibi yaşamın esası, nihai olarak güneşten elde edilen enerjidir. Teknolojiler ve kurumlar, tarih boyunca insan ve toplum sistemleri boyunca enerji akışını kolaylaştıracak dönüştürücüler olarak hizmet vermektedir. İnsan kültürlerinin geliştirdikleri özel teknoloji ve kurum türleri, içinde yaşanılan enerji çevrelerinin bir yansıması olagelmektedir. Bu durum, değişik enerji çevrelerinin değişik dönüştürücüler gerektirmesinden kaynaklanır. Şu an için aynı derecede açık olan bir unsur, bir kültür veya uygarlığın geliştirdiği dünya görüşünün de, kendisini içinde bulduğu özel enerji çevresinin bir yansıması olduğudur. Bir dünya görüşü, insanlara yaşam etkinliklerini niçin belirli bir yolda düzenlemeleri gerektiğinin açıklamasını temin eder. Enerji çevreleri değiştiğinde, insanlar da eyleme tarzlarını -yani çevreden enerji dönüştürme biçimlerini- değiştirmeye zorlanır. İnsanlar dünyayla uğraşma biçimlerinde bu temel değişiklikleri yaptığında, dünya görüşleri de yaşanılan yeni koşulları yansıtma, rasyonalize etme cesaret ve açıklamalarını değiştirir.

Bu durum, bir tip enerji çevresinden yalnızca bir tür dünya görüşünün belirebileceği anlamına gelmez. Gerçekte benzer enerji çevrelerinden değişik dünya görüşleri filizlenmiştir. Bununla birlikte, beliren dünya görüşü ne olursa olsun, etkileşimde bulunduğu enerji çevresiyle uyumlu ve tutarlı olmak zorundadır. Değişik avcı-toplayıcı kültürlerin çeşitli dünya görüşlerinin tarımsal bir düzende tümüyle geçersiz kalacağı gibi, tüm tarımsal dünya görüşleri de ileri sanayileşmiş bir çevrede yer edinemez. Böylece enerji çevreleri, insanların benimsetilecekleri inanç sistemlerinin türü üzerine yapılacak seçimlere geniş ölçüde sınırlar getirir.

Örneğin Newton'un dünya makinesi paradigmasını alın. Bu, Avrupa kültürlerinin tarihte ilk kez, yenilenebilen enerji formlarına dayalı bir enerji çevresine geçiş sürecinin yaşandığı onyedinci ve onsekizinci yüzyıllarda belirdi. Yenilenemeyen enerji formlarına kaymakla insanlar, çevrim ve akışlar dünyasından miktarlar ve stoklar dünyasına geçti. Dünya görüşleri kökten bir değişim gösterdi.

Yenilenebilen enerji kaynaklarının dönüştürülmesine dayandırılarak düzenlenmiş kültürler, dünyayı mevsimlerin sürekli değişimiyle algıladı. Doğum, yaşam ve ölüm çevrimleri niteliksel süreçlerdi. Enerji kaynakları, yaşam ve renk doluydu. Yenilenebilen kaynaklarla düzen ve bozulma kavramı, dünyayı açıklama yolunda her an için görülebilen bir göstergeydi. Antik Yunanlıların ve ilk Hıristiyanların dünya görüşleri, canlı, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı bir enerji çevresinin gerçekliğini yansıtıyordu.

Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla yenilenemeyenlerin özelliklerini karşılaştırın. Kömür ve petrol cansız niceliklerdir. Sonsuza kadar bölünebilirler ve hâlâ ayrı parçalar bütünle aynı özellikleri gösterir. Bir bitki yaprağı, gövde ya da köklerinden çok farklıyken, bir kömür zerresi, kömür külçesinden çok farklı değildir. Yenilenemeyen kaynaklar sabit bir stok sergiler. Bunlar kolaylıkla nicelleştirilebilir. Kesin ölçüme tabi tutulabilir. Düzenlenebilir. Öte yandan yenilenebilen kaynaklar sürekli değişir ve akarlar. Asla durmazlar. Her zaman oluşum sürecindedirler. Kesin bir ölçüme tabi tutulmaları zordur. Matematiksel formülleri, ölçüm üzerindeki vurguları ve konum ve mesafeyle olan münasebetiyle Newton'un dünya makinesi paradigması, yenilenemeyen kaynaklardan oluşan bir enerji zeminini etkili biçimde kullanabilmek için kurulmuştu.

Akademisyenler, dünyayı bir makine olarak görme fikrinin yanında sınırsız ilerleme fikrinin niçin tutulduğunu araştırmaktalar. Cevap, yenilenemeyen enerji zemininde bulunabilir. Burada ilk kez değerli, üç milyar yıllık dev, sonsuz gibi görünen, depolanmış güneş enerjisi stoğu vardı. Toplum bu enerji ambarına aç kurtlar gibi daldıkça, çevrim ve mevsimler kavramı geçmişe gömüldü. Bu milyarlarca yıllık depolanmış güneş enerjisi kaynağı ile güneşin her gün enerji ve yaşam saçarak doğmasını ve üzerimizde parlamasını beklememiz gerekmiyordu. Güneşin yerine koyabileceğimiz enerjiye sahiptik ve doğanın yine kendi rotasını bulmasını beklemek zorunda değildik. Böylece zaman, olguların doğal gelişimiyle bağlantısını yitirdi. Zaman, kömür yatakları ve petrol rezervlerinin derinliklerinde yatan güneş enerjisinin ne kadar hızlı kullanılabileceğinin bir fonksiyonu oldu. Öyleyse Newtoncu paradigmanın altında zamanın hızlandırılıp yavaşlatılabileceği ve ileri, geri yönlendirilebileceğinden şüphe edilebilir miydi?

Yenilenemeyen enerjiyle arzumuza göre güneşi açıp kapayabilirdik. "Depolanmış" –istediğimizde topraktan çıkarıp çoğaltabileceğimiz– güneşle ilgilendiğimizden istersek güneşin ömrünü iki katına çıkarabilirdik.

Yenilenemeyen enerji kaynaklarıyla insanlar artık doğaya bağımlı olmayacaklarına ve dünyayı kendi usullerince yeniden düzenleyebileceklerine inandırıldı. Artık çözülme, çürüme ve düzensizliklerle uğraşmamız gerekmeyecekti. Zaman kontrol edilebilir, enerji yaratılabilir ve maddî ilerleme sağlanabilirdi.

Newton’un dünya makinesi, yaşama ve onun etkinliklerini düzenlemeye bu yeni bakış tarzı için bir gerekçe temin etti. Fakat bu inanç, yenilenemeyen enerji zemininden bir kere daha yenilenebilen enerji kaynaklarına doğru geçiş yapmak üzere olduğumuzdan sarsılmaktadır ve kısa zamanda terkedilecektir.

4. YENİLENEMEMEYEN ENERJİ

ve YAKLAŞAN ENTROPİ SINIRI

ENERJİ KRİZİ

Müptelalık! Amerika'nın enerji alışkanlığını tam olarak ifade edebilecek en iyi kelime budur. İstatistikler ezici rakamlar vermektedir. A.B.D., dünya nüfusunun sadece yüzde 6'sıyla günümüzde dünya enerjisinin üçte birinden fazlasını tüketmektedir.[68] Diğer ileri sanayileşmiş ülkelerdeki enerji tüketimi bile Amerikalılarınkinin yanında sönük kalmakta. Örneğin İsveç ve Almanya'da, yaşam seviyeleri benzer olmasına rağmen, kişi başına enerji tüketimi A.B.D.'dekinin yarısı kadardır.[69] A.B.D. her yıl nüfuslarının yüzde 75 daha fazla olmasına rağmen Batı Avrupa ülkelerinin toplamından daha fazla enerji harcamaktadır.[70]

Enerji akışımızın tam miktarını kavrayabilmemizin imkânsızlığına rağmen elektrik üretimi istatistiklerini değerlendirebiliriz. A.B.D., 1970 yılında petrol, doğal gaz, kömür ve nükleer kaynaklardan 1.7 trilyon kilovat saat enerji üretti. Bu miktar, dünyanın diğer büyük dört devletinin -S.S.C.B., Japonya, Batı Almanya ve Büyük Britanya'nın- ürettiği enerji toplamından daha fazlaydı.[71]

A.B.D.'deki enerji tüketimi, fakir Üçüncü Dünya ülkeleriyle karşılaştığında, pratikte bir mukayesenin imkânsızlaşacağı kadar büyük rakamlar elde edilir. Nasıl olur da bir kişi, Haiti gibi bir ülkede kişi başına enerji tüketiminin yılda 68 libre kömüre eşitken, A.B.D.'de kişi başına tüketimin yılda 23.000 libreye eşit olduğunu bilerek bu hesaba kalkışabilir.[72]

Enerji tüketiminde görülen oransızlığa rağmen Amerika'nın artan enerji ihtiyacının önümüzdeki yirmi yıl içersinde ikiye katlanması bekleniyor.[73] Bu katlamalı artış oranı sürerse, sadece 200 yıl zarfında A.B.D.'de kalan her 2.54 cm2 toprak, artan enerji taleplerini karşılayabilmek için enerji santrallerine tahsis edilmek zorunda kalacak.[74]

Dünya çapındaki enerji taleplerinin 2000 yılından itibaren dört katına çıkması beklenmektedir.[75] Bu durum, büyük ölçüde patlayan nüfus artışının sonucudur. Nüfus istatistikleri sersemletici nitelikte. Gezegenimiz üzerinde her gün 333.000 bebek doğuyor. Günde 134.00 ölüm vakasının olacağını varsaysak bile dünya nüfusundaki günlük net artış 200.000 kişidir. Bu durum, gelecek yıl dünyada yaşamlarını sürdürebilmek için elde edilebilir enerji verileri gereksinen 73 milyon kişinin daha olacağını gösterir.[76]

Nüfus sorununu, tarihsel bir perspektif içinde değerlendirdiğimizde daha iyi anlayabiliriz. İnsan nüfusunun 1 milyara ulaşması 2 milyon yıl aldı. İkinci milyara ulaşmak için sadece 100 yıl yetti. 1930-1960 yılları arasındaki 30 yıl zarfında üçüncü milyara varıldı. Dördüncü milyara ulaşmak için de sadece 15 yıl daha geçti. 1960-1975 yılları arasında dünya nüfusu 2.5 milyardan 4 milyara tırmanarak yılda yüzde 2 oranında artış kaydetti. Günümüzdeki yüzde 1.7'lik artış oranıyla dünya nüfusunun 2015 yılında 8 milyara ve 2055 yılında 16 milyara katlanması bekleniyor.[77]

Katlamalı nüfus artışı, dünyanın enerji zeminine ürkütücü bir gerilim getirmektedir. Nobel ödülü verilen ekonomist Wassily Leontief tarafından yürütülen bir A.B.D. araştırmasına göre, önümüzdeki yıllarda ılımlı global bir artış oranını karşılamak için yaygın maden tüketimini beş katına ve gıda tüketimini dört katına çıkartmamız gerekecektir.[78]

Dikkat çekici bir başka tasarı da, bir çok uluslararası ekonomist tarafından, artan dünya nüfusunun asgari ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için gelecek 30 yıl içinde "insan ırkı tarafından günümüze kadar yapılan tüm yapım işlerine eşit miktarda evler, hastahaneler, limanlar, fabrikalar, köprüler ve diğer tüm vasıtaların imarının gerekeceği"[79] belirtilmektedir. Bu iş, astronomik miktarlarda yenilenemeyen enerji sarfı gerektirir. Burun buruna geldiğimiz kıtlıklar, fiyatların hızlı artışı, biriken nüfus ve atıklar gibi dünya çapındaki enerji sorunlarını düşünmeyi bıraktığımızda, ne kadar çabalarsak çabalayalım, ülke ve dünyanın tahmin edilen gelecekteki enerji ihtiyaçlarını karşılayamayacağı açıkça görülebilir. Doğru olan, "elde edilebilir" enerji kaynaklarından uzaklaştığımız ve tehlikeli bir enerji sınırına yaklaştığımızdır. İstatistikler değişebilirken, üzerinde genel bir mutabakata varılan gerçek, artık ucuz, yenilenebilen enerji çağının geçtiği gerçeğidir.

15 ülkeden sanayi, hükümet ve akademi uzmanlarının katıldığı, MIT bünyesinde gerçekleştirilen bir çalışma, dünya çapında bir petrol ikmalinin "2000 yılı öncesinde artan talepleri karşılamayacak kadar azalacağı"[80] sonucuna vardı. Bu rapora göre, enerji fiyatları günümüzdeki seviyelerden yüzde 50 artış gösterse bile dünya 1985 ila 1995 yılları arasında bir pertol krizi yaşayacak.[81] Batı ülkelerinin en güçlü ticaret ve politika adamlarının katıldığı uluslararası bir organizasyon olan Trilateral Commission tarafından üstlenilen bir başka çalışma da tahminlerinde büyük farklılıklar göstermemektedir. Komisyon, petrol için global taleplerin 1990'lı yılların ortalarında mevcut miktarı aşacağını saptadı.[82] *Bulletin of Atomic Scientist*'de yazan Kolombiyalı

ekonomist Emile Benoit, milli petrol tüketimi şimdiki oranında artışını sürdürdüğü takdirde, varolan rezervlerin yirmibeş yıl içinde tüketileceğini söylüyor. Günümüzdeki petrol rezervlerinin dört katına eşit yeni petrol kuyuları bulunsa bile (bir çok uzmanın kabul edemeyeceği, şişirilmiş bir tahmin) tüm petrol rezervlerinin tüketimi için sadece ek bir yirmibeş yıl daha geçmesi yetecektir.[83]

Yirmidokuzuncu Gün adlı kitabında, ekolojist Lester Brown, her Amerikalı için yaklaşık 500 varil temin edebilecek yeterli petrol rezervlerinin bulunduğunu hesaplamaktadır. Brown, bir ham petrol varili rafine edildiğinde yaklaşık 42 galon petrol vereceğini söyler. Buna bağlı olarak, ortalama bir Amerikalı, geniş arabasıyla, her galonda yaklaşık 20 mil ile yılda 10.000 mil yol alarak dünyadaki petrol rezervlerinden kendisine kalan tüm payını oniki yıldan kısa bir sürede tüketecektir.[84]

SENTETİK YAKITLAR

Dünya çapında petrol rezervlerinin çıkarılması, işlenmesi ve tüketilmesinin gün geçtikçe kıtlaşması ve pahalılaşmasıyla çabalar başka yenilenemeyen enerji kaynaklarına kaydırılmaktadır. Örneğin, genellikle çağdaş sanayi toplumunun kurtarıcısı olarak tanıtılan sentetik yakıtlara bakalım. Sentetik yakıt olarak adlandırılan maddelerin hepsi, yenilenemeyen kaynaklardan türetilir.

Günümüzde Amerikalı politikacılar, A.B.D.'yi "kömürün Suudi Arabistan'ı" olarak müjdeliyor. Gerçekte ise öngörülene yaklaşabilen bir bolluk bulunmamaktadır. Hükümet bürokratları, ülkenin 500 yıllık kullanım için yeterli kömüre sahip olduğunu belirtiyorlar. Söylemedikleri gerçek, günümüzde kömür tüketimi oranının yıllık yüzde 5.1 olduğu ve bu oranın da ülkede sadece 135 yıllık enerji sağlamaya yeterli kömür bulunacağını göstermesidir.[85] Petrolün elde edilebilirliğindeki düşüşe karşı kömür üretimine başlamanın verimli görülebilmesine rağmen üretimin mutlak zamanı büyük ölçüde birkaç nesile indirgenebilecektir. Ve, topraklarda kalan kömürün çıkarılabilmesi için çaba sarfettikçe, fahiş hükümet harcamaları, daha da yükselen enflasyon oranları ve ilave kirlenmelerin görülmesi beklenebilir.

Planlar, 1990 yılında 1 milyon varil kömür esaslı sentetik yakıt petrolü üretimine yönlendirildi. Bu plan, bir taslak tablosunda bırakılmadan önce bile Beyaz Saray'da çalışan bir memur, bir röportajcıya dürüstçe şunları iletti: "Bu, Federal Hükümet tarafından ileri sürülen en çılgın planlardan birisi olacak potansiyeldedir".[86] Bunun nedenini anlamak zor değildir.

İlk olarak, üç veya dört varil sıvı petrol çıkarabilmek için bugünkü kömür sıvılaştırma teknolojisi, bir tondan fazla miktarda kömür çıkarılmasını, yüksek sıcaklıklarda ısıtılmasını ve basınç tatbik edilmesini gerektirir. Arıtma işlemlerinde sadece büyük miktarlarda enerji sarfedilmekle kalmayacak, her yıl, günümüzde çıkartılabilenden bir kaç yüz milyon ton daha fazla kömür çıkartılması gerekecektir. Gerçekte, sentetik yakıt işleminin her basamağı için çok fazla miktarlarda suya gereksinim duyulduğundan, gerekli kömürün kazılması bile mümkün olamayabilir. Muteber bir araştırmaya göre, "Günümüzde tasarlanan kömür madenleri, enerji istasyonları, sıvı ve gaz tasfiye tesisleri inşa edilebilseydi, ıslah işlemlerinin haricinde bunların çalıştırılabilmesi için zamanımızda tüm ülke çapında kullanılan su miktarının üç veya dört misli daha fazlası gerekli olurdu".[87] İşlemin yapılabilmesi bile daha şüphelidir,

kömür birikintilerinin ve tasarlanan sentetik yakıt tesislerinin bir çoğu, ülkenin halihazırda az miktarda değerli su bulunabilen bölgesi olan Batı'da geliştirilecektir.

İkincisi, sentetik yakıtların işlenebilmesi için tüm sanayi iç bünyesinin yeni baştan yapılandırılması gerekiyor. Cattlesburg, Kentucky'de kurulan tesis sadece tek bir servis istasyonunu beslemeye yeterli 625 varil ham petrol üretmek için 250 ton kömüre ihtiyaç duyar. Hükümetçe tasarlandığı biçimde günde 2 milyon varil üretimi için günlük 50.000 varil üretim kapasitesiyle en azından yirmi sentetik yakıt tesisi inşa etmek gerekir. Bu tesislerin her biri, en geniş petrol rafinerilerinden daha geniş olmak zorundadır. Hükümet, her tesis için 2 milyar dolarlık bir maliyet biçer, fakat Rand Corporation araştırmasına göre, geçmişteki maliyet değerlendirmeleri ve diğer enerji sahalarındaki yayılmalara bağlı olarak sentetik yakıt programı, her tesis için en azından yüzde 100 daha fazlasına malolacaktır. Rand araştırmasına göre, sentetik yakıt projesinin toplam maliyeti, 100 milyar dolara ulaşarak geçen on yıl içinde insanoğlunu aya götürmek için yapılan uzun Apollo programına yatırılan miktarın dört mislini aşar. Burada, gizli maliyetler de bulunur. Dev boru hatları yapılmalı ve milyarlarca ton ek kömür nakliyatı için sistemler kurulmalıdır. *New York Times*, sentetik yakıt programının yekün olarak 300 milyar dolar edebileceğini hesaplıyor.[88]

Bu astronomik toplam bile düşük kalabilir. Zira Ameri-ka'da önerilen boyutta tek bir sentetik yakıt tesisi bile bulunmamakta ve beklenmeyen tasarım sorunlarının çıkacağına kesin gözüyle bakılmaktadır. Fakat hükümet, sentetik yakıt üretimini on yıllık bir zaman sürecinde günde 625 varilden 1 milyonun üstüne çıkaracak şaşaalı bir programa karar kıldığından yapılandırma çok sıkı bir programı izlemek zorunda olacaktır. Bu durum, "daha yüksek maliyet ve düşük sistem performansına sebebiyet verebilir".[89] Örneğin Cattlesburg'daki sentetik yakıt tesisi, önceden tahmin edilen miktarın dört misline mal olmaktadır. Tasarım ve yapım sorunları, bölümlerinde uzun süren kapak kapamaların görüldüğü nükleer enerji sanayiinde karşılaşılanlara benzer olabilir.

Tüm bunların ardından, düşünülen yirmi büyük tesisin nerede yapılandırılacağı sorusu belirir. Geçen on yıl içinde Amerika, büyük bir petrol rafinerisi için sadece bir bölge tahsis edebilmeyi başardı. Bu, büyük ölçüde, yöre sakinlerinin bölgelerinde kocaman, kirletici tesislere kurulmasına olan doğal hoşnutsuzluğundan kaynaklanır. Bu suretle, herkesin daha fazla yakıt talep ediyor gibi görünmesine karşın tesislerin kendi bahçelerinde kurulmasını istemedikleri anlaşılmaktadır.

Gerçekten de sentetik yakıt tesisi konumları için uygun sayılabilecek çok az bölge bulunmaktadır. Enerji Dairesi'nin bir araştırması, A.B.D. çapında sadece 41 bölgenin bu tür büyük bir sentetik yakıt tesisini besleyebilecek kömür rezervlerine ve elde edilebilir su kaynaklarına sahip olduğunu saptıyor. Kömür açısından zengin Montana, Wyoming, Colorado ve kuzey Dakota gibi bu bölgelerden bazıları 1000 kişiyi aşmayan nüfuslara sahiptir. DOE, tipik bir sentetik yakıt tesisinin bölgelere 20.500 vatandaş daha getireceğini tahmin ediyor. Bu da, ilave sosyal hizmetlerin -terziler, evler, sokaklar, çöp arabaları, okullar- gerçekleştirilmesini gerekli kılar. DOE, her topluluğun, kendilerini ek 70 milyon dolarlık bir yük altında bulabileceğini hesaplıyor.[90]

Bu sorunlardan ayrı olarak hangi formda olursa olsun, büyük miktarlarda kömür yakılmasının getireceği çevresel tehlike sentetik yakıt projesini tamamıyla kabul edilmez kılar. Çöl alanlarının kazılarak soyulması ve dev, hava-kirletici sentetik yakıt tesisleri yalnızca bir başlangıçtır.

Ulusal Bilimler Akademisi'nin (NAS) bir çalışmasına göre, "Fosil yakıtlarından enerji üretimi üzerinde asıl sınırlayıcı faktör, gelecek birkaç yüzyıl zarfında, karbondioksit salınmasının iklimsel etkileri olmaya dönebilir." Kömür kullanımının artışı, atmosfere büyük miktarlarda karbondioksit salınmasına yol açar. Karbondioksit, ısının uzaya yayılmasını engelleyerek ısınma veya "sera" etkisi yaratır. NAS raporu, atmosferde karbondioksit seviyelerinin önümüzdeki yetmişbeş yıl içinde ikiye katlanarak "sıcaklıkları, ekvatora yakın iç bölgelerde 3° ila 6° dereceye ve kutuplara yakın bölgelerde 9° ila 12° dereceye yükseltebileceğini" söyler. Gezegendeki bitki ve hayvan yaşamı üzerindeki etkileri de yıkıcı olacaktır. Yeryüzünün ekolojik dengesi ciddi bir sarsıntı geçirebilir. Yalnızca, değişimin -yetmişbeş yıl veya daha kısa bir sürede- oluşma hızı bile herhangi bir adaptasyon olasılığını ortadan kaldırır. (Yeryüzü sıcaklığında bu tür nicel bir değişime, bir çok bitki ve hayvan türünün genetik olarak uyum sağlayabilmesi milyonlarca yıl alacaktır.)[91]

NAS, saptamalarında yalnız değildir. Son zamanlarda yazılan bir çok rapor aynı sonuca varmıştır. World Watch Institute, günümüzdeki karbondioksit yayılım oranları 20-30 yıl daha sürerse dünyada görülebilecek sıcaklık artışının Buzul Çağının oluştuğu ve sona erdiği bir ölçeğe yaklaşan "iklimsel" değişimler üretebileceğini ileri sürer.[92]

Sentetik yakıtlar, bu sorunu daha da artırmaktadır. The Council on Enviromental Quality, sentetik yakıtlar normal yakıtlardan daha fazla CO2

ürettiği için sentetik yakıt kullanımının sera etkisini iki misli artırabileceğini belirtir. Aynı miktarlarda ısı ve iş elde etmek için sentetik yakıtlar, kömürün 1.4 misli, petrolün 1.7 misli ve doğal gazın 2.3 misli karbondioksit çıkarır. CEQ, sentetik yakıtlara ulusça bağlanmanın, bu yüzyılın sonlarında kutuplardaki buz dağlarının erimesine yol açabileceği uyarısında bulunur.[93]

Termodinamik yasaları bize enerji dönüştürmenin enerji kaybettirdiğini söyler. Net enerji, üretim için ihtiyaç duyulan enerjiyi eksilttiğimiz zaman geride kalan toplam enerjidir. Bu açılardan bakıldığında, sentetik yakıtlar enerji açısından hiç bir anlamda randıman sağlamazlar. Günde 50.000 varil sentetik yakıt kapasiteli bir tesis, 1000 megavatlık bir kömür yakan tesiste kullanılanın üç misli kömür tüketir. İlave olarak, kömürün çıkarılması, dev tesislerin inşası için çeliğin üretimi ve boru hatlarının, yeni nakil sistemlerinin yapımı için gereken enerji miktarlarını da değerlendirmeye katarsak petrol üretimi için kullanılan her BTU için 50 BTU üretilirken, üretimleri için kullanılan her BTU için kömür sentetik yakıtların sadece 17 BTU ve şist yağının yalnızca 6.55 BTU verdiğini buluruz.

Sentetik yakıt programı başka açılardan da benzer sorunlar taşır. Örneğin şist yağına bakarsak, imalat işleminde sadece bir varil ham petrol üretimi için bir buçuk ton yağ taşı ve iki varil su gerekir. Şist yağı, ayrıca giderilmesi gerekli çok zehirli gazlar üretir. Katran kumlarında olduğu gibi sadece bir varil petrol üretimi için 4.400 libre kum çıkarılmalı ve ısıtılmalıdır. Yine net enerji verimi, bir enerji formunu (şist taşı veya katran kumları) bir başka forma (benzin) dönüştürmek için gereken büyük enerji miktarına göre oldukça azdır. En ileri geliştirilmiş teknolojik çıkarma işlemleriyle bile şist taşının, A.B.D.'nin günümüzdeki enerji tüketim ihtiyaçlarının sadece yüzde 2'sini sağlayabileceği hesaplanmıştır.[94]

NÜKLEER FİZYON

Nükleer enerji, bir enerji alternatifi olarak son zamanlara kadar bir umut teşkil etmekteydi. Artık bu umut hızla sönüyor. 1979 yılı Mart ayında, Üç Mil Adası'nda nükleer özün eritilmesinden hemen önce bile nükleer sanayiine has ciddi sorunlar, "barışçıl atom" için karamsar bir geleceği hecelemeye başlamıştı.

Aşırı yüksek üretim maliyetleri, inşa edilecek nükleer enerji tesislerinin sayısının büyük ölçüde azaltılması için sağlık ve güvenlik sorunlarıyla birleşmektedir. Günümüzde bir çok ülkede nükleer enerji geliştirme projeleri üçte bir oranında azaltıldı. A.B.D.'de, 1973'de 36 ve 1974'de 27 yeni nükleer enerji tesisi kuruldu. 1975'de bu sayı 4'e, 1976'da 2'ye düştü ve 1977'de tekrar sadece 4'e çıkarıldı.[95] Bir nükleer enerji tesisi inşasının yaklaşık 2 milyar dolara malolmasından maada, gizli maliyetler de "ucuz" atom enerjisi efsanesini çürütmektedir. 1978'de açıklanan bir kongre raporunda şunlar belirtiliyor:

> Yaygın inancın tersine, nükleer enerji, artık ucuz bir enerji kaynağı değildir. Gerçekte, henüz bilinmeyen radyoaktif atık ve yakılmış nükleer yakıtın işletilmesi, işlev dışı kalma ve sürekli bakım maliyetleri oranı esasına dahil edildiğinde, nükleer enerjinin, kömür gibi geleneksel enerji alternatiflerinden çok daha pahalı olduğu kanıtlanabilir.[96]

Maliyet faktörüne ek olarak nükleer güç, teknik çözüm bulunamayacak bir çok toplum ve sağlık sorunları da üretir. Tepkime için gerekli olan uranyumun çıkarılması sadece madenciler arasında kanser ve diğer hastalıkların görülmesine yol açmakla kalmaz, uranyum madenlerinin yakınlarına yerleşmiş toplumlarda ciddi sıhhi yan etkilere de sebep olabilir. Halihazırda, güneybatı ülkelerinde 100 milyon tona varan uranyum teylingi (uranyum cevheri çıkarıldıktan sonra kalan maden filizi) birikmiştir. Bu teylinglerin, inşaat şirketleri tarafından okullar ve evlerde kullanıldığı Colorado'da doktorlar, ebeveynleri bu maddelerden yapılan binalarda yaşayan ya da çalışan çocuklar arasında doğuştan gelen doğum hasarları sayısında bir artış kaydetmişlerdir.[97]

Reaktörler ise hiç de güvenli değildir. Üç Mil Adası'nda olanlar elbette kazaydı, fakat burada nükleer sanayi en ciddi radyasyon sızıntısı ve başarısızlığı yaşadı. Ülkedeki her reaktör, çevreye sürekli olarak az miktarlarda radyasyon sızdırıyor. Tabii ki, sanayi, radyasyon boşaltımının resmi olarak kabul edilen sınırların altında olduğunu belirtmekte geç kalmadı. Bununla birlikte tıbbi

bulguların, ne süre veya ne miktarda olursa olsun, her çeşit radyasyonu potansiyel olarak tehlikeli gösterdiği asla söylenmemektedir. Her radyasyon dozu, aşırı bir dozdur. Kanserin veya genetik mutasyonların oluşması için bir hücrenin tek bir radyasyon zerreciği tarafından istila edilmesi yeter. Mamafih süreç, hastalığa maruz kalmanın ardından yaklaşık yirmi yıl alarak sinsice ilerler. Bu yüzden, günümüzdeki nükleer yakıt tesislerinin sebebiyet vereceği bir salgına gelecekte hazırlıksız yakalanabiliriz. The Union of Concerned Scientists, 2000 yılında yaklaşık 15.000 Amerika'lının, küçük nükleer reaktör kazaları ve sızıntılar sonucu öleceğini tahmin ediyor. UCS, tam anlamıyla bir "Çin sendromu"nun görüleceğini, 100.000 ölüm vakasının yaşanabileceğini ve binlerce kilometrekare toprağın, çok uzun yıllar boyunca yaşanamayacak denli radyasyon içereceğini tahmin etmektedir.[98]

Daha da ciddi bir sorun, her nükleer reaktörün, yılda 400 ila 500 libre plutonyum üretmesidir. Plutonyum, atom bombalarının yapımında kullanılan esas hammaddedir. Günümüzdeki hızlarında, Amerika'daki her reaktör, yılda kırk atom silahının yapımına yetecek kadar plutonyum üretiyor. Yirmi yıl içinde uluslararası transitde, 20.000 nükleer bomba yapmaya yeterli, fizyonlanabilen malzeme olacak. Bütün bu malzemenin güvenliğinin garantilenmesi imkânsızdır. Şu anda, 700 libre plutonyum ülke çevresindeki reaktör ve depolama bölgelerinden kaybolmuştur.[99] Sürdürülen plutonyum üretimi, bir atom bombasının yapımında gerekli tüm teknolojik bilginin, A.B.D. çapında tüm kütüphane raflarında bulunmasıyla teröristlere kendi nükleer aletlerini yapmak ve kullanmak için davetiye çıkarıyor. Teknoloji Yardım Dairesi tarafından yürütülmüş bir araştırma olan *Nükleer Savaşın Etkileri*'nde, nispeten küçük bir terörist aletinin, insanın tahammül edebileceği düşünülen radyasyon miktarını bin misline çıkarıp mahallelerde ölümcül olaylara yol açarak büyük bir kent merkezinde bir çok bloğun tahrip edilebileceği saptandı. Aslında, ölüm ve kargaşaya yol açmak için bir bomba atılması bile gerekmez. Şehir üzerindeki açık havaya plutonyum dağıtılırsa, kırk mil karelik bir alan, 100.000 yıl boyunca kullanılamayacak biçimde kirletilmiş olur.[100]

Böylece, nükleer atığın nasıl giderilebileceği sorusu da cevapsız kalıyor. İnanılması zor gelse de, nükleer araştırma ve geliştirmeye yönlendirilen tüm dikkat ile ve mevcut tesislerin kurulmasına milyarlarca dolar harcandıktan sonra, bilim câmiası, enerji şirketleri ve hükümet, henüz radyoaktif atıklardan nasıl kurtulunabileceğini saptayamamıştır.

Harvard Üniversitesi Ulusal Bilimler Akademisi başkanlığını yürüten Harvey

Brooks, nükleer atıkların giderilmesi sorunu hakkında şunları söyler: “Nükleer enerjinin, toplumsal açıdan makbûl olmadığının kanıtlanacağını tahmin ediyorum; bu esasen, halkın atık giderme sorununu idrak etmesinden kaynaklanacaktır”.[101]

1976 yılının sonlarında, 3000 ton kullanılmış yakıt çubuğu, A.B.D.’de nükleer havuzlarda yatıyordu. 1983 yılıyla birlikte bu miktarın 13.000 tona yükselmesi beklenmekteydi. Katı atıklar, kirlenmiş elbise ve donanım diğer bir büyük sorunu oluşturmaktadır. Zamanımızda, yaklaşık 1.000 kg3 radyoaktif katı atık bulunmakta. Ve nükleer sanayinin 2000 yılında toplam 152 milyon galon yüksek seviyeli sıvı atık üretmiş olacağı hesaplanıyor.[102] Bu dev atık miktarının nasıl “güvenli” biçimde gömülebileceği üzerine bir çok planın bulunmasına rağmen tehlikeli maddenin binlerce yıl boyunca depolayabilmeyi garanti altına alma yolu bulunmadığından hiç birinin etkili olabileceği kanıtlanamadı. Bunlardan başka, Amerika devleti sadece 200 yıldır var. İnsan uygarlığı ise bir kaç bin yıl daha eskidir. Ölümcül radyoaktif maddeleri, tüm insan ırkının varlığını sürdüreceği süreden daha uzun bir süre boyunca depolamak için bir program yapabileceğimizi düşünebilecek cesarete sahip olmayı varın tasavvur edin.

Uzun vadeli düşünmeyi bir yana bıraksak bile gerçekte sanayi, 1980’li yıllar için dahi etkili depolama yöntemleri bulma başarısını gösterememiştir. Günümüzde, nispeten az miktarlardaki nükleer atıklarla bile depo bölgelerinde sürekli sızıntı ve kaza raporları kaydedilmektedir. Radyasyon sızıntıları, Washington, Richland’da, A.B.D. Hükümet Nükleer Güvenlik Merkezi’nden denetlenir. Tesislerde depolanan tanklardan 500.000 galondan daha fazla sıvı radyoaktif atık sızmıştır. 1978 Haziran’ında, Kentucky kenti, “radyoaktif zerreciklerin site dışına sızdığını” gösteren bir EPA araştırmasının uyarısıyla Maxey Flats’daki nükleer tesisini kapatmıştı. Benzer sızıntılar, Oak Ridge, Tennessee; Ocean City, Maryland ve San Fransisco, California’da kaydedilmektedir.[103]

A.B.D. nükleer enerji seviyesini azaltmayı sürdürse bile yeni yüzyılın başlamasıyla her iki veya üç yılda bir atıklar için uygun gömme bölgeleri bulmak gerekecektir. Bu koşullarda, radyoaktif atıkların zararsız hale dönüşmesi için gereken ortalama zaman olarak 250.000 yıl boyunca biyosfere sızıntıyı önlemek için her sitede yirmidört saat boyu keskin gözlem ve teçhizatlı muhafızlar sağlanması zorunludur.

NÜKLEER FÜZYON

Nükleer enerjinin başa çıkılmaz gözüken sorunlar üretmesine rağmen nükleer cin biraz zor ölür. Amerikalılara, yirmi küsür yıl önce “sınırsız, temiz ve de ucuz” enerji çağını açacağı müjdelenmişti. Günümüzde bu mit, Üç Mil Adası’nda yaşanan türdeki kazalardan sonra büyük bir abartma olarak algılansa da, yeni bir tür nükleer vaadde bulunulmaktadır: füzyon vaadi. Taraftarlarının iddiaları tüyler ürpertici biçimde, yirmi yıl önceki fizyon savunucularınınkini hatırlatıyor.

Teknik anlamda füzyon gücü, fizyonun tersidir. Fizyondaki gibi atom çekirdeğini yarmak yerine, füzyon, değişik atomların iki çekirdeğini kaynaştırır. Füzyon enerjisi yeni bir olay değildir; hayatı besleyici ışınlarıyla milyarlarca yıldır dünyamızı bombardıman eden güneşte sürekli olarak vuku bulmaktadır. İnsanoğlu, 1950’li yıllarda hidrojen bombası sayesinde bir füzyon tepkimesinin nasıl olacağını gördü. Bilim adamları, bu tür bir tepkimeyi bir tesis içinde gerçekleştirerek üretilebilen yoğun enerjiden elektrik elde etme yöntemi bulmayı amaçlıyorlar.

Füzyon enerjisi taraftarları, işlemin fizyondan daha etkili olduğunu, çok daha az radyoaktif atık ürettiğini ve bir gün yakıt olarak okyanustan esasen sınırsızca alınabileceği düşünülen hidrojenin kullanılabileceğini ileri sürüyorlar. Bir anlamda füzyon enerjisi, sürekli hareket makinesinin günümüzdeki karşılığıdır. Fakat Entropi Yasası, sürekli hareket makinesinin çalışmasını imkânsız kıldığı gibi, füzyon enerjisinin yaşatılabilmesine de ciddi sınırlamalar getirir.

Öncelikle hiç kimse füzyon tepkimesinin sürdürülebileceğinden emin değildir. Ticari açıdan kullanışlı olabilmesi için bir reaktör, göbeğinin her santimetre küpünde saniyede 100.000 milyar hidrojen çekirdeğini kaynaştırmak zorundadır. Bugüne kadar doymuş bir füzyon tepkimesi sadece bir saniyeden az bir zaman sürdürülebilmiştir. Tepkime süresi uzatılmadıkça, kaynaştırma işlemi, üretebileceğinden ölçülemeyecek denli fazla enerji gereksinecektir. En iyimser tahminler bile en erken 2025 yılında ticari bir enerji olarak üretilebileceğini varsayıyor ki bu günümüzde dünyayı saran enerji sorununu karşılamada yetersiz kalır.[104]

İkincisi, çeşitli füzyon teknolojileri bulunmasına rağmen günümüzde araştırılan tür, trityum ve deuteryum elementlerinin moleküllerini kaynaştırdığı

için deuteryumtrityum tepkimesi olarak adlandırılır. Trityum, nerdeyse uranyum kadar nadir, yenilenemeyen bir kaynak olan lityumdan türetilir. Yani füzyon enerjisi sınırsız değildir; yalnızca lityum stoğu tükenmedikçe sağlanabilir. Füzyon tesisi ayrıca, büyük miktarlarda niobyum ve varadyum gibi giderek nadirleşen başka kaynaklara da gerek duyacaktır. Her bir 1.000 megavatlık tesis, yaklaşık 10.000 ton bakır çıkarılmasını gerektirir ki bu da giderek nadirleşen bir maddedir.[105]

Üçüncüsü, bir füzyon reaktörünün "temiz" doğası, tuhaf bir temizlik sergiler. Madenciler, tıpkı günümüzde uranyum kazıcılarının başına geldiği gibi lityum çıkarılmasından etkilenecekler. Füzyon reaktörlerinin atıksız olduğu da zor söylenebilir. Geniş bir füzyon tesisi yılda 250 küsur ton radyoaktif çöp üretebilir. [106] Fizyon reaktörlerinde de aynı kirlenme sorunu görülür.

Ayrıca herhangi bir füzyon reaktörü tasarımına ilişkin teknik ve bakım sorunları da olacaktır. Bilim adamlarının deuteryum ve trityumla araştırmalarını sürdürmesinin bir sebebi, bu tepkimenin 100 milyon santigrat derecede yapılabilmesidir. (Yakıt olarak deniz suyunun kullanılabileceği hidrojen-boron reaktörü 3 milyar derecelik bir tepkime sıcaklığına sahiptir.) Daha ziyade kafa karıştırıcı olan bu rakamlar bu noktada, bu tür ısı ve radyasyonla beslenmeye dayanabilecek bir madde bilmediğimizin farkına varınca daha özel bir anlam kazanmaktadır. Batelle Pacific Northwest Laboratory'de bilim araştırmalarını sürdüren Dr. R. Leonard Jr., tepkimede çıkarılan ısı ve radyasyonun, füzyon enerjisini yasaklanacak denli pahalı kılabileceğini söylüyor: "Bu seviyedeki radyasyon, çelik veya diğer yapı maddelerinin mukavemetini tehlikeli biçimde çok hızlı yok eder".[107] Yapının -tepkimeye en yakın duvarlar gibi- parçalarının her yıl değiştirilmesi gerekebilir fakat yine de, tepkimenin yoğun radyoaktif doğası yüzünden bu işlem de güvenle yapılamaz. Büyük paralar sarfederek yeni bir sanayi -bakım robotları neslinin tasarlanması- gerekecektir. Hiç kimse bir tesisin ne kadar dayanabileceğini bilemezse de, tahminler yirmibeş yıl civarlarında dolaşmaktadır. Tesisin, çalışma kapasitesinin üzerinde zorlandığında sökülmesi, nakledilmesi ve gömülmesi gerekecektir.

Tüm bu teknik ve kaynak sorunlarına ek olarak bir fizikçi ve güneş enerjisi taraftarı olan Amory Lovins, füzyon enerjisinin "elektrik elde etmek için karmaşık, masraflı, yavaş tatbik edilebilen, merkezileştirilmiş, aşırı teknolojik bir yolda yapılanan, bizim yapmak istemediğimiz bir teknik" sergilediğini söyler. Tüm nükleer enerjilerin, tereyağını kesmek için bir dizi testere kullanmaya benzediğine inanır.[108]

MADENLER

Enerji –ister petrol, kömür, uranyum, isterse güneş enerjisi şeklinde olsun– mücerret olarak görülmez. Çevremizden enerji çıkarmak istiyorsak, bu, delici aletler, traktörler, tesisler şeklinde yenilenemeyen kaynaklar kullanarak yapılmak zorundadır. Ve enerjiyi bir iş gerçekleşmek için istiyorsak, bu, makineler ve fabrika teçhizatına yatırımlar yenilenemeyen kaynaklarla beraber yapılabilir. Bu sebeple enerji kaynağı tüketimi, gezegenimizde yaşanılan fiziksel sınırlamalar öyküsünün bir parçasıdır. Yeryüzü, gelişmiş sanayi ekonomilerinin yaşatılması ve geliştirilmesi için gerekli her tür büyük, yenilenemeyen maden kaynaklarını hızla tüketmektedir. A.B.D. ekonomisi, yılda, sadece "enerji tesisleri, nakliyat, okullar, makineler, evler, köprüler, tıbbi cihazlar ve ağır donanım için kişi başına yaklaşık 20.000 ton yeni mineral" kullanmaktadır.[109]

Yeryüzünde azalan değerli maden stoğunun tüketilmesinin ana sorumlusu Amerika'dır. A.B.D. İçişleri Bakanlığı'na göre A.B.D. ekonomisi, dünya boksit üretiminin yüzde 27'sini, demir cevheri üretiminin yüzde 18'ini ve nikelin yüzde 28'ini üretir veya ithal eder.[110] Dünyanın geri kalan kısmının Amerikan yaşam standartlarıyla eşit bir dereceye ulaşabilmesi için günümüzde yeryüzündeki bir çok yenilenemeyen maden veriminin 200 mislini tüketmesi gerekecektir (bu varsayım, günümüz ve 21. yüzyılın ilk dönemi arasında dünya nüfusunun ikiye katlanmasına dayandırılmaktadır). Gelişmekte olan bir çok ülkenin A.B.D. yaşam standartlarını yakalamayı hedeflemesine rağmen bu açıkça bir ham hayaldir.[111]

Bir çok uzman, yirmibeş yıl veya daha kısa bir zaman içinde (günümüz tüketim oranında), gezegendeki ekonomilerin "dünyada, günümüzde kullanılabilen madenlerin zamanımıza kadar ele geçirilebilen rezervlerinin muhtemelen yarısını tüketmiş olacağını" tahmin etmektedir.[112] A.B.D. Jeolojik Araştırma Merkezi'nde bir jeolog olan Dr. Preston Cloud bu uzmanlardan biridir. 1978 yılında Kongre Ortak İktisat Komitesi önünde tanıklık eden Cloud, gelecek yüzyılın başlarında tehlikeye girecek kaynaklar listesindeki bazı madenlerin bakır, altın, antimon, bizmut ve molibdenumu içerdiğini söyledi.[113] Ev içi tüketimi açısından A.B.D., 2050 yılında, çıkarılabilen kalay, ticari asbest, kolumbiyum, fluorit, mika, yüksek dereceli fosfor, strontyum, civa, krom ve nikel miktarlarını tüketecektir.[114]

Anahtar minerallerin çoğunun ithalata dayanmaya başlaması, kalan nadir

kaynaklar için dünya çapındaki yoğun rekabetle birleşince bir zamanlar OPEC ülkelerinin ham petrolde olduğu gibi maden üreten ülkelerin pazarlık güçlerini ve fiyatları arttıracaktır.

Toplum içinde yenilenemeyen kaynakların akışı, yenilenebilir olanları da etkiler. Ormanlar ve balıkların, kendi türlerinin daha fazlasını üreten canlı organizmalar olduğu gerçeğine rağmen bu kaynakların yıllık tüketiminin, kendilerini yenilemelerinden daha hızlı arttığı görülmektedir. Sonuçta; yüksek entropili ekonomik sistem, yenilenebilen kaynaklara, tüm pratik amaçları için artık kendilerini yenileyemeyecekleri bir noktaya değin zorlar. İnsanlık, fosil yakıtı çağının başlamasına kadar enerji akışı için ormanlar, balıkçılık, meralar ve tarlalara bağlıydı. Mamafih günümüzdeki deliller, tüm bu sistemlerin verimliliğinin zirveye ulaştığını ve tükenmekte olduğunu göstermektedir. Toplam orman verimliliği, 1967 yılından beri azalmaktadır. Balıkçılık, 1970 yılında doruğa çıktı ve günümüzde, okyanusta geleneksel av alanlarının çoğu esasen balıksız kaldı. Tarlalardaki üretim, 1976'da kişi başına düşen hububat kilosu itibarıyla zirveye çıkmıştı, meralarda da kişi başına yün, sığır ve koyun eti üretimi giderek azaldı.[115]

A.B.D.'de kongre ve bilimsel çalışmalar, raporlar ve toplantılarda sunulan ezici istatistik bulgularına rağmen hâlâ mevcut gelişme oranlarında, dünya nüfusunu sonsuza kadar -ya da en azından geleceğe uzanan uzun bir zaman boyu- beslemeye yeterli yenilenemeyen kaynakların bulunduğu fikrine saplanmış birkaç ruh bulunmakta. Ne var ki, temel varsayımları geçersizdir.

Örneğin tüm gezegenin madenlerden oluştuğu belirtiliyor. Görmezlikten gelinen, bu miktarın sadece bir kısmının kullanılabilir veya yeterli miktarda çıkartılabilir olduğudur. Sadece konunun hatırına, yeryüzünün tüm kütlesinin, ince hava tabakası üzerinde yürümeye bırakacak biçimde potansiyel olarak üretken enerjiye dönüştürülebilir olduğunu düşünelim. Belirli 10 madenin kullanımında günümüzde görülen yüzde 3 artış oranı esas alınırsa, birkaç yüzyıl içinde yeryüzünün toplam ağırlığına eşit miktarda maden çıkarmak zorunda kalırız. Bu, insanların yeryüzünde 3.5 milyon yılı aşan süredir bulunduğunu ve yeryüzünün de 4 milyar yıldan daha uzun bir süredir varolduğunu kavrayan bir kişi için çok uzun bir süre değildir.

Bazıları, deniz yataklarından çıkarılabilecek manganez nodüllerinin bize demirsiz bir maden kaynağı sağlayacağını ileri sürüyorlar. Bazı uzmanlara göre bu kaynak, "bugünkü verimin, bir çeyreğine eşit bakır, üç misline eşit nikel ve

altı misline eşit manganez” temin edebilir. Aynı uzmanlar, bu oranların gelecekte dört katına çıkabilmesinin mümkün olduğuna inanırlar. Yine de bu fikirler katlamalı artış bağlamında değerlendirilinceye kadar görünüşte etkileyici görünebilir. Günümüzdeki tüketim oranları, bu ilave birikintilerden hasıl olabilecek, yıllar veya on yıllar süresince de ölçülebilen kısa vadeli hangi avantaj olursa olsun tamamen yok ederek yüzyıl içinde, günümüzdeki seviyenin 28 misli nikel, 90 misli bakır ve 17 misli manganez için talebi arttıracaktır.[116]

İKAME ETME, GERİ KAZANIM VE KORUMA

Mevcut yenilenemeyen maden rezervlerinin, nadirleşenlerin yerine henüz nadirleşmeyenlerin yerleştirilmesi veya mevcut maden kullanımının geri kazanılmasıyla korunabileceğine inançlarını sürdürenler bulunmaktadır. İkame olayına bakarsak, en önemli maden kaynakları hızla tükenmekte olduğu için üretim sürecinde birini bir başkasının yerine ikame ettirmede nispeten az bir avantaj olacaktır. William Ophuls'un belirttiği gibi, "İkame edilen (bakır yerine alüminyum gibi), bütünde, yerlerine geçirildikleri maddeden daha az etkilidir ve bu yüzden verilen işlevi yürütmeleri için daha fazla enerji gerektirirler".[117] Dolayısıyla özgün niteliklerinden ötürü bazı minerallerin yeri doldurulamaz.

Geri kazanım, genellikle, maden kaynağı tüketimine bir cevap gibi sunulur. Geri kazanım, halihazırda antimon için yıllık gereksinimin yarısını; demir, kurşun ve nikel talebinin üçte birini; ve civa, gümüş, altın ve platin ihtiyacımızın dörtte birini temin eder. Buna rağmen geri kazanımın aynı zamanda termodinamiğin ikinci yasasına uymak zorunda olduğu da unutulmamalıdır. Mineralin her geri kazanılışında bunun bir kısmı kaçınılmaz ve geri getirilemeyecek biçimde yiter. Daha önce belirtildiği gibi günümüzdeki geri kazanım randımanı, en fazla kullanılan madenler için ortalama yüzde 30 civarındadır. Geri kazanım, fazladan kirlenmeye sebep olmakla kalmayıp aynı zamanda sarf edilmiş malzemenin "toplanması, taşınması ve dönüştürülmesi" için çok daha fazla enerji gereksinimi doğurur. Metallerin ikame edilmesi gibi geri kazanım, mineral kullanımında mevcut katlamalı artış oranları bağlamında sadece kısa, nerdeyse önemsiz bir zaman sağlayabilir- belki birkaç on yıl, en fazla elli yıl. Gelecekte daha randımanlı bir geri kazanımın gerekli olacağı gerçeğine rağmen veriler, geri kazanım yoluyla görünür bir gelecekte toplam maden gereksinimimizin yalnızca yüzde 1'ini biraz aşan bir miktarının karşılanacağını gösteriyor.[118]

İkame gibi korumanın da inkâr edilemeyecek bir değeri vardır; fakat yine, geri kazanım gibi sadece kısmi bir çözüm olabilir. Avrupa'daki devletlerin, bize eşdeğer yaşam standartlarıyla kişi başına enerji tüketimlerinin A.B.D.'dekinin yarısı olduğu sık sık belirtildi. (Tabii ki, buna uyan bir cevap, "A.B.D., günümüz enerji akışının sadece yarısını kullandıysa da, katlamalı artış, kaynak tüketimi, çevre kirliliği gibi asıl sorunlar çözümsüz kalacaktı", olacaktır. Herşeyin ötesinde, Avrupa bir çevre cenneti olmaktan uzaktır.) Korumanın mutlaka gerekli

olmasına rağmen gerçekte, geçerli herhangi bir koruma denemesi, mevcut madde-enerji alt yapısında tamamlanması gerektiğinden geniş alanlarda fazlasıyla sınırlı kalacaktır. Koruma çabalarını, sürekli alt yapı tarafından yaratılan dar sınırların ötesine genişletmek için yapılacak herhangi bir girişim, sadece enerji akış hattı üzerinde çeşitli noktalarda ciddi bozulmalara yol açar.

Elektrik tüketimini, havalandırma sistemlerindeki termostatları daha yüksek dereceye ayarlayarak azaltma amacında olan federal çaba, mikrokosmosta yüksek enerji akışı için tasarlanan sistemdeki koruma girişimlerinin sebep olduğuna benzer aksaklıklar göstermiştir. Amerika'nın havalandırmaya düşkünlüğü efsanevîdir. İlk hava soğutucu, 1922 yılında bir sinema salonunda kuruldu. Bugün Amerikalılar havalandırma için sadece üç yaz ayı boyunca, bütün Çin Halk Cumhuriyeti'nin nüfusunun yıllık gereksinimlerini karşılamak için kullanılandan daha fazla elektrik tüketmektedir. Üstelik Çin'de dört misli fazla insan yaşamaktadır.[119]

Sadece cazip bir aksesuar ve rahatlık olarak ortaya çıkan havalandırma, toplumsal sistemimizin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Geçtiğimiz yirmi yıl boyunca, enerji akış hattında önceden tahmin edilemeyen oranlarda akarken, ülkenin her tarafında binalar -New York'taki Dünya Ticaret Merkezi'nden, California'daki Holiday Inn'lere kadar- açılmayan pencerelerle kaplandı. O zamanlar herkes, tamamıyla kapatılmış bir mekânda yıllık havalandırılma rahatlığını garantileyebilecek bol miktarda elektrik olacağını sanıyordu. Fakat termostatlar daha yükseğe kurulacaksa, bina sakinleri temiz hava ve arasıra esintiye ihtiyaç duyacaktır. Bunun başarılabilmesi için tek yol, yüz binlerce şekildeki milyonlarca pencereyi -yoğun bir enerji, kaynak, zaman ve insan kullanımıyla- değiştirmektir.

Elektriği muhafaza etmek için bu basit girişimden kaynaklanacak karışıklıklar da var. Birçok yeni binadaki ısıtma ve serinletme sistemleri, hükümetin belirlediği sınırdan daha az derecelerde çalışabilecek biçimde tasarlanmıştır. Yüksek derecelere ulaşmak ve talimatlara uyabilmek için bazı bina operatörleri sıcaklığı arttırmak için hava kanallarını *ısıtmaları* gerektiğini farkettiler.

Liste böyle uzar gider. Vazgeçemeyeceğimiz havalandırmalı bir dünya için sayısız işlemler özel olarak tasarlanmıştır. Örneğin bilgisayarların düzgün çalışabilmesi için düşük nem oranına ve serin havaya ihtiyaç vardır: Havalandırma sistemi kapatılırsa çalışamazlar. Bankalar, termostat düğmesini çevirmenin, nem oranı arttığında yapışkanlaşan zarf tutkalına zarar verdiğini

farkettiler. Restoranlardaki birçok müşteri en sevdikleri yemeklerin mutlaka mutfak fırınından yayılan ısının sadece havalandırma yoluyla kontrol edilmesi sayesinde tatlandırılabileceğini çabuk öğrenmiştir.

Termostat ayarını değiştirmenin biyolojik ve psikolojik etkileri bile vardır. Bir bakıma, çoğumuz havalandırmaya o denli alıştık ki, insanlığın, tarihin yüzde 99'unda rahatlıkla tahammül edebildiği yaz sıcaklığı ve rutubet şimdi dayanılmaz gibi geliyor. Bir çalışma, yetersiz havalandırmalı ofislerde çalışan işçilerin serinletilmiş ortamlarda çalışanlara göre dikkate değer ölçüde daha az ürettiklerini göstermiştir. Bir kere daha Entropi Yasası kendini hissettiriyor.

Bu sadece gösterebileceğimiz onbinlerce örnekten birisi. Bu örneklerin hiçbiri, olabildiğince koruma yapılması gerekliliğini inkâr etmek için verilmiş değildir. Ama koruma, ancak sistem daha az enerji alacak şekilde tasarlanırsa işe yarar. Oysa sınai ve şehirleşmiş toplum bu amacın tam tersi -enerji akımının maksimuma çıkarılması- için özel olarak tasarlanmıştır. Modern hayatın temel faktörü buyken, koruma yöntemleri, yüksek enerji altyapıları içinde sadece bir hafifletici olarak işe yarar.

5. ENTROPİ ve SANAYİ ÇAĞI

EKONOMİ

Sanayileşmiş devletler ve özellikle A.B.D., bir entropi sınırına dayanmaktadır. 400 yıl sonra, zamanımızda, yoğun güneş enerjisi akışıyla sanayi çağını donatan, yenilenemeyen kaynak tükeniyor. Enerji akış hattının her safhasında düzensizlikler görülmekte ve kurumsal dönüştürücüler daha kompleks, daha yoğunlaştırılmış, daha uzmanlaştırılmış ve bozulmaya karşı daha savunmasız kılınmaktadır.

Süreci anlamak için kişinin iktisatçı olması gerekmez. Enerjiyi bir çok formlarında dönüştürerek, mübadele ederek ve harcayarak yaşamlarımızı sürdürdüğümüz için toplum bir entropi sınırına yaklaştıkça enerji akış hattındaki büyük çalkantıları birinci elden yaşıyoruz. Süreç hiç bir yerde enflasyonun tahribatlarıyla başa çıkmaya çalışmaktan daha belirgin olarak karşımıza çıkmaz. Geçen beş yıl boyunca yapılan her geniş kamuoyu yoklamasında Amerika halkı bir numaralı sorunları olarak enflasyonu göstermiştir. Ekonomi yazarı Silvia Porter şunları yazmaktadır:

> Enflasyona karşı mücadele, günümüze kadar sürdürülenden daha cesur ve başka tarzda yapılmadıkça, biz insanlar, kaderimizi kendi avuçlarımıza almak zorunda kalırız. Bu suretle 1960'ların hiddeti, 1980'lerin şiddeti yanında çocuk oyuncağı gibi kalabilir.[120]

Porter ve diğer köşe yazarlarının tam olarak farkedemedikleri, yaşanılan enflasyonun doğrudan yenilenemeyen enerji temelinin tükenişine bağlı olduğudur. Çevreden, daha zor faydalanılabilen elde edilebilir enerji kaynaklarının çıkarılması daha masraflı oldukça tüm enerji akış hattı boyunca dönüştürme, mübadele ve sarfiyat süreçlerine ilişkin maliyetler de artışını sürdürür. Neticede fiyatlar, tüketici ve üretici açısından artmaya devam eder. Geçmiş akışımdan oluşan birikmiş düzensizlik, üreticiler ve tüketiciler için fiyatları daha da yükselterek ilave ekonomik, toplumsal ve politik maliyetler katar. Enerji çevresi tükenme noktasına yaklaştıkça enflasyon da giderek hızlanır. Bunun sebebi basittir: Geride kalmış olan enerjiyi çıkarmak ve işlemek için daha pahalı kompleks teknolojiye ödenmek üzere daha fazla para ve enerji akışı yönlendirilmesinin sebebiyet verdiği tüm düzensizliğin kontrolü veya idare edilmesine de daha fazla para gerekir.

Amerika'da önde gelen enerji uzmanlarından biri olan Dr. Barry Commoner'e

göre, dayanmakta olduğumuz enerji kaynaklarının hepsi aynı hatadan zarar görüyor:

> Bunlar yenilenemeyen türde olduklarından ya da gereksizce karmaşık teknolojilerle aşırı yüklenmiş oldukları için giderek daha geniş bir sermaye yatırımı gerektirirler. Üretim açısından daha masraflı ve özel girişim sisteminin serbest pazarında daha pahalı olurlar.[121]

Commoner böylece, Entropi Yasası'nın tüm süreci nasıl etkilediğinin karşı konmaz delilini sağlayan istatistikleri gösterir. 1960 yılında enerji üretimi için yatırılan her dolar için 2.250.000 BTU enerji tüketildi. Commoner, 1970'lerde yatırılan her doların sadece 2.168.000 BTU enerji ürettiğini belirtir. Üç yıl sonra, 1973'de yatırılan her dolar için 1.845.000 BTU'ya düşmüştür. Sadece onüç yıl zarfında "enerji üretimindeki sermayenin üretkenliğinde" yüzde 18'lik bir azalma görülmüştür.[122] (Veriler, enflasyon etkilerini gidermek için 1973 doları itibarıyla hesaplandı.)

Çevrede azalmış olan elde edilebilir enerjinin çıkarılması daha masraflı olduğu için yeni sermayeyi karşılamak üzere akış hattının diğer kısımlarından ayrılması gerekecek para miktarı da tırmanışını sürdürür. Enerji sanayii, gelecek on yıl içinde çalışmalarını finanse edebilmek için 900 milyar doların üstüne çıkmaya ihtiyaç duyacaktır. Bununla birlikte bu miktarın yarısından fazlası, şirketler -kendi gereksinimleri de dahil olmak üzere- finanse edebilecek yeterli destek kazançlara sahip olamadığından harici olarak arttırılmak zorunda kalacaktır.[123] Bu da, normal olarak diğer ekonomi alanlarına yatırılan paraların, enerji sanayiini sürdürmeye yönlendirileceğini ifade eder. A.B.D. sanayiinde 1970'lerin başlarında yatırılan toplam sermayenin yüzde 24'ü enerji tüketimini desteklemeye gitti. 1985 yılından itibaren tüm yatırım sermayesinin yaklaşık üçte birini aşan bir miktarının sadece planlanan gereksinimlerin sürdürülmesi için enerji üretimine yönlendirileceği hesap edilmektedir.[124]

Enerji üretimine giderek artan miktarlarda para akıtıldıkça enerji dönüştürücüler de –mekanizma ve kurumlar– daha yoğunlaştırılmış, karmaşık ve güçlü bir hale gelecektir. Bugün Amerika'nın enerji kurumları 181 milyar dolarlık bir mal varlığına, bir başka deyişle A.B.D.'nin en büyük 500 şirketinin toplam mal varlığının (ve satışlarının) yüzde 29'una sahiptir. Mobil, Exxon ve Texaca gibi enerji şirketleri o kadar büyüktür ki, yirmi tanesi, toplam gayri safi millî hasılanın yüzde 18'ine karşılık gelir.[125] Ve bu dev şirketler, yeni bir petrol rafinerisi maliyetinin 500 milyon dolar ve bir nükleer enerji tesisinin 1 ve

2 milyar arasında tutmasıyla enerji oyununda sadece ayakta durmayı başarabilmektedir.[126]

Elbette ki, enerji, tüm ekonomik etkinlik için temel teşkil eder. Bu yüzden kaynak maliyetleri yükselince enerji, akış hattının her müteakip basamağına katlanan fiyatlarla iletilir. Tüketicilere de faturaları enflasyon şartlarında ödemek düşer.

Washington'un akıl babalarından olan Enerji Alternatifleri Araştırma Projesi, enflasyonun temel nedenleri hakkında ayrıntılı son raporunda, tüketicinin dört temel gereksiniminde -enerji, gıda, barınma ve sağlık bakımı- yükselen fiyatların, enerji dönüştürülmesine ve mübadelesine ilişkin artan maliyetlere bağlı olduğu sonucuna vardı. Bunun yeterince açık görünmesine karşın en yaygın ekonomik görüş, ücretler veya hazine ve nakit politikası gibi tâli etkiler üzerinde merkezlenişini sürdürmektedir.

Amerikan ailelerinin yüzde 80'i için dört temel gereksinim alanı, bütçelerinin yüzde 70'ini aşar. Araştırma, gereksinim alanlarının her birini ayrı ayrı ele aldı ve enflasyonun nedeninin kaynağına -yenilenemeyen enerji kaynaklarının tüketimi ve enerji akışımının sürekli kılanabilmesine ilişkin yükselen teknolojik, yapısal ve kurumsal maliyetlere- kadar indi. Örneğin tek başına enerji -petrol, elektrik, yakıt, yağ ve kömür- ortalama ev bütçesinin yaklaşık yüzde 12'sini tutmaktadır. Araştırma, enerji enflasyonunun "her yıl, normal bir Amerikalı'nın alım gücünü yüzde 1 azalttığını buldu." [127]

Ortalama bir aile bütçesinin yaklaşık yüzde 28'ine ulaşan gıda harcamalarında, enflasyon oranı her yıl en azından yüzde 8 dolaylarında bir artış kaydediyor. Rapor, enflasyon gidişatını, Amerika gıda maddelerine dünya çapında artan nüfus talepleri kadar ziraî ürünlerin üretimi, işlenmesi, nakliyesi, paketlenmesi ve pazarlanmasına ilişkin daha yüksek enerji maliyetlerine değin izler.[128] Barınma ve sağlık bakımı alanlarında da enflasyon artışının kaynağında yine daha yüksek yenilenemeyen enerji maliyeti bulunmaktadır. Bu, tüm ekonomik etkinliğin, yürürlükteki enerji temeline dayalı olmasındandır.

Bu yüzden enflasyon, nihai olarak çevrenin entropi halinin bir ölçeğidir. Çevrenin entropisi maksimuma yaklaştıkça enerji akış hattındaki her şey daha masraflı olacaktır. Halihazırda görüldüğü gibi enerji dönüştürülmesine ilişkin masraflar, enerji kaynaklarının saptanması, çıkarılması ve işlenmesi zorlaştıkça artar.

Temel gereksinimleri karşılamak için daha yüksek fiyatlar yüklenme açısından tüketicinin daha yüksek maliyetlerden nasıl etkilendiğini görmüş bulunmaktayız. Bunlardan ücretli işçi de etkilenir. Ücret artarken gerçek alım gücü, yaşam maliyetindeki yükselişe uyum göstermek zorundadır. “1976’da ortalama haftalık kazanç sabit dolarda (düşürülen tüketici fiyat indeksi), hâlâ 1971 seviyelerinin altındadır.”[129] Ücretler ve gerçek alım gücü arasında büyüyen mesafe, paranın, yenilenemeyen enerji akışını sürdürebilmek için artan maliyetin faturasının emeğin ödemesine yönlendirilmesinden kaynaklanır. Bu, şu yolla gerçekleştirilir: enerji akış hattının başlangıcında maliyet yükselmeye başlayınca diğer tüm ekonomik kurumlar da çizgi altına çekilir. Artan maliyetleri telafi etmek için, tabiî kaynakları çıkartmaktan perakende satışa değin tüm akış hattı boyunca ekonomik kurumların hepsi mevcut kâr düzeylerini koruyabilmek için ücretleri düşürme girişiminde bulunur. Sonuç, daha az “gerçek” ücret ve daha az alım gücüdür. Düşük alım gücü, tüketicinin enerji gereksinimlerini -gıda, giysi ve benzeri- karşılamaya gücünün giderek azaldığını belirtir. Başka bir ifadeyle, önceden de belirtildiği gibi enerji akışından sorumlu mekanizma ve ekonomik kurumlar kendi düzeylerini koruyabilmek için kendilerine daha fazla enerji (veya para) yönlendirdikçe, beşerî sistem içinde enerji akışı yavaşlar.

Tüketici yüksek fiyatlardan ve işçi düşük ücretlerden şikayetçiyken, vergi mükellefleri de, akış hattı boyunca meydana gelen düzensizliklerin ve harcanmış atıkların temizlenme ve yokedilme maliyetlerinin payını ödemek zorunda kalır. Başkan’ın Çevre Niteliği Heyeti’nin yıllık raporuna göre, 1977 yılında vergi mükellefleri, kirlenmenin kontrolü için yaklaşık 16 milyon dolar ödemek zorunda kaldı ve maliyetlerin her yıl yüzde 20 oranında bir artış göstermesi bekleniyor. Heyet, önümüzdeki on yıl içinde kirlilik kontrol maliyetlerinin -büyük bir kısmı hükümetin vergilerden elde edeceği dolarlarla ödenecek olan-361 milyar doları aşacağını hesapladı.[130]

Zamanla vergi mükellefi de, enerji akış hattının düzenlenişinin neticesinde oluşan düzensizliklere yaptığı ödemelerini keser. Örneğin bazı bireyler, gruplar veya sınıflar, sistemin iş gelir dağılımını düzenleme tarzı sebebiyle dönüştürme ve mübadele işlemlerinin kenarında konumlandırılır. Çevrenin entropisi ve tüm akış hattı boyunca maliyetler arttıkça, ekonomideki çatlağı ilk hissedenler nüfusun bu sektörü olur. Güçleşen ekonomik koşulları karşılayabilmek üzere daha fakir sınıflardan giderek daha fazla insan akış hattı dışına itildikçe hükümet, refah ve başkalarının yararları açısından müdahale etmek ve enerji gereksinimlerini temin etmek zorunda kalır. Tüm bunlardan başka işsizlik de entropi sürecinin diğer bir yüzüdür. Enerji daha hızlı tüketildikçe daha fazla

insan işsiz ya da düşük ücretli işte çalışır hale gelir. Yerel veya federal her seviyedeki devlet kurumları, enerji krizinin bu cephenin ilk safındaki kurbanları için tazminat ödemek üzere kurumlarını genişletmek zorunda kalır.

Hükümet, ayrıca, suç kontrolü ve halk sağlığı gibi yoksulluk ve işsizlik artışından doğrudan etkilenen diğer alanlardaki işlevlerini de genişletmek zorundadır. İlave olarak bu tür kamu bürokrasilerini sürdürebilmenin artan maliyetini karşılamak için de akış hattından daha fazla paranın vergi şekline yönlendirilmesi mecburiyeti duyulur. Günümüzde Amerikan işgücünün yüzde 16'sı devlet daireleri veya kamu kurumlarınca istihdam edilmektedir.[131] Bu, devlet kurumları, akış hattı boyunca oluşan ekonomik ve toplumsal düzensizlikleri içermeye ve bunlarla uğraşmaya zorlandıkça artmaya devam eder. Bununla birlikte ekonomik kurumlar gibi devlet daireleri de kendilerini idame ettirmek için artan miktarlarda paralar kullanarak vergi yükünü ağırlaştırır ve insanların tüketimine yönelik enerji akışımını daha da azaltırlar. Enerji akışımının, insanlardan çekilip ekonomi ve hükümet bürokrasilerine yönlendirilme işlemi, tüm toplumsal mekanizma bir entropi sınırında parçalanana kadar hızlanarak ilerler.

Klasik ekonomi teorisinin, dünya ekonomilerinin karşısındaki büyüyen krize bir çözüm getiremeyeceği artık açıkça görülmelidir. Entropi Yasası için sosyalist veya kapitalist ekonomik analizlere yer yoktur. Buna rağmen ikinci yasa, tüm ekonomik etkinliğin en üstün belirleyici ilkesidir. Bu mutlak doğruluk taşır ve tüm ekonomik etkinliği bu gerçeğin etrafında yeniden yönlendirme zorunluluğunun farkına varamamak, gezegenimiz için ekonomik ve ekolojik felakete giden yolu kısaltır.

200 yıl önce Adam Smith'in modern ekonomik teorinin ilkelerini ilk kez ortaya koyuşu gibi, günümüzde sosyalist ve kapitalist ülkeler ekonomik varsayımlarını klasik mekanik doktrin çerçevesinde biçimlendirmektedir. Her ekonomi politikası hesabının ardında Newton, Descartes, Bacon, Locke ve Smith'in gölgeleri dolaşır.

Kapitalist iktisatçılar, ekonomik sistemi, arz ve talep işlemlerinin, bir sarkacın salınması gibi birbirlerini sürekli ileri-geri harekete zorladığı mekanik bir süreç olarak görürler. Herhangi bir ekonomiye giriş kitabını alın, size ekonominin arz ve talep eğrilerinin verilmesi ve alınmasından başka bir şey olmadığını söyleyecektir. Bir mal veya hizmet için tüketici talebi arttığında, satıcılar durumdan yararlanmak için fiyatları yükseltir. Fiyatlar çok fazla yükselince talep

azalır veya bir başka mal ya da hizmete yönelerek satıcıları fiyatları yeniden talebin artacağı noktaya indirmeye zorlar ve bu böylece sürüp gider. Yıllardır bir çok şartlar ve incelikler ilave edilmesine rağmen, pazar mekanizmasının temel kavramı olan arz ve talep, klasik ekonomi teorisinin merkezinde kalmaktadır.

Sosyalist ekonomistler pazar mekanizmasını reddederken, tüm ekonomik çevrenin asla tüketilmeyeceği konusunda kapitalist ekonomistlerle hemfikirdirler. Yeni arzın nereden doğurulacağı düşünüldüğünde, kapitalist ve sosyalist ekonomistler yeni teknolojilerin her zaman daha önceleri kullanılmamış yeni kaynaklar saptayıp çıkarabileceğini varsayar. Kaynağın bizzat esasının tükenmez olduğu düşünülür.

Kapitalist ve sosyalist teoriye göre, ekonomik etkinlik, atığı değere dönüştürür. Locke’un, doğadaki her şeyin, toplum içinde mübadele edebilecek ve tüketilecek bir değere dönüştürecek bir insan emeği katılana değin atık sayılacağı inancını hatırlayın. Birinci ve ikinci yasaları ters yüz ederek modern ekonomik teori, tüm ekonomik etkinliğin esasını bütünüyle yanlış yorumlamıştır. Tekrar belirtelim, birinci yasa, tüm madde ve enerjinin sabit olduğunu, ne yaratılabileceğini ne de yokedilebileceğini, sadece dönüştürülebileceğini söyler. İkinci yasa, dönüştürmenin yalnızca tek bir doğrultuda, elde edilebilenden elde edilemeyene, kullanılabilirden kullanılamayana doğru olabileceğini bildirir. Çevreden enerji çıkardığımızda ve toplum içinde işlendiğinde, ürüne dönüştürülen de dahil olmak üzere enerjinin tümü, hattın sonunda atık ya da başka bir halde tükenene değin her safhada bir parça sarf edilir veya harcanır.

Bir çok ekonomist bu yalın gerçeği kabullenememekte. Onlar doğa kaynaklarına katılan insan emeğinin daha az değil daha çok değer sağlayacağı fikrine bağlanmışlardır. Makine sermayesi nihai olarak, kaynaklara karıştırılan eski insan emeği olarak görüldüğünden, bunun da ekonomik değer yaratacağı düşünülür. Kafalarına, makineler ya da insanların hiç bir şey yaratamayacağı fikrini sokamazlar. Sadece, mevcut elde edilebilir enerji arzını “geçici fayda” sağlayarak, kullanılabilir halden atığa dönüştürebilirler.

Ekonomistler, kalıcı ve sınırsız maddî ilerleme paradigmasına inandıklarından, insan emeği ve makine sistemlerinin yalnızca değer üreteceği fikrine cüretle bağlanırlar. Ne var ki biz, ikinci yasadan, bir değer üretmek için insan, makine veya başka bir enerji formu kullanıldığında, bunun çevrede daha büyük bir düzensizlik oluşturma pahasına yapıldığını biliyoruz. Aynı zamanda gerçekleştirdiğimiz değerli işlerin bile zamanla atık ya da sarf edilmiş enerjiye

dönüşeceğini de görüyoruz. Böylece dünyada yaptığımız her şey, zamanla rüzgarda bir toz olarak son bulacağından sürekli bir faydalı mallar deposu oluşturmak açısından “maddî” ilerleme diye bir şey olamaz.

Bunların etkileri fevkaladedir. Bir an için üretkenlik kavramını değerlendirin. Kapitalist ve sosyalist sistemler üretkenliği, beher çıktı birimindeki hız olarak tanımlar. Ödül, verilen görevi mümkün olduğunca hızlı tamamlayana verilir. Üretkenliğin daha uygun bir tanımlaması, termodinamikte, beher çıktı biriminde hıza zıt olarak beher çıktı biriminde üretilen entropiyi vurgular. Birkaç yıl önce bir otomobil yapımı için ne kadar enerji gerektiği üzerine bir araştırma yapıldı. Araştırma, fiilen, bir araba yapmak için ihtiyaç duyulandan birkaç misli fazla enerjinin kullanıldığı sonucuna vardı. Tüm bu fazladan enerji niye harcandı? Otomobili, donatım hattından daha hızlı çıkarmak için. Başka bir şekle bürüme hızına daha fazla önem verdikçe, ürün yapımı için asıl miktarın ötesinde enerji kullanılır. Modern sanayi ekonomilerinde tüketilen enerjinin büyük bir kısmı, hız için ödediğimiz bedeldir.

Otobanda tek başına giderken boşalmak üzere olan bir benzin deposuyla hazırlıksız yakalanan bir kişinin, üretkenliğin beher verim biriminde hızla tanımlanışı ve beher çıktı biriminde üretilen entropi ile tanımlanışı arasındaki farkı anlaması ilginç bir örnektir. Benzinin bitme ihtimaliyle karşılaşan ve bir sonraki benzin istasyonunun ne kadar uzakta olduğunu bilmeyen sürücü iki seçeneğe sahipdir. Benzin istasyonuna daha çabuk ulaşmaya çalışmak için hızlanabilir. Veya arabayı yavaş sürebilir. Bir çoğumuzun, bu tür bir durumla karşılaşıldığında arttırılmış hızın, bir şekilde, istasyona ulaşma şansımızı çoğaltacağına inanması ekseriya şaşırtıcı gelmez. Gerçekte durum tam tersidir. Benzini daha makul kullanarak daha fazla mesafe katedilebilir. Daha uzun dayanır fakat daha uzun bir mesafe gitmek için benzinin korunması zaman kaybına neden olur. Termodinamik randıman açısından üretkenlik, beher çıktı biriminde hız değil, beher çıktı biriminde üretilen entropinin bir ölçüsüdür.

Entropi Yasası bize ayrıca sarfedilen enerji oranını insan veya makine emeğiyle arttırdığımızda entropideki azalmanın, tüm çevrede başka bir yerde daha geniş bir düzensizlik artışına yol açacağını söyler. Bu yüzden, üretkenlik beher çıktı hızla ölçüldükçe, kaynakları ekonomik kullanım araçlarına dönüştürmek için gerekenden daha fazla enerji kullanılır ve bu arttırılan enerji akışı nihayetinde toplumca ödenmesi gerekecek büyük kargaşa ve entropiye neden olur. “Acele eden ecele gider”, Entropi Yasası’nın işlerliğini yansıtan eski bir sözdür.

Sanayi şeklini biçimlendirmek ve korumak için kullandığımız fosil yakıtları ve özel madenlerin zengin kaynakları sürekli oldukça, üretkenliği beher çıktı birimindeki hız gibi tanımlamak makul olabilirdi. Artık mevcut madde-enerji kaynağı tükenmektedir ve geçmiş ekonomik etkinliklerden kaynaklanan entropi, sistemin mukavemet kapasitesinin ötesinde bir birikim sağlandığından, ekonomik üretim ve tüketim sürecinde termodinamik randıman zorunluluklarının karşılanması için ekonomistlerce üretkenlik kavramının kökten yeni bir formülasyonunun yapılması gerekecektir.

Ekonomi uzmanlığı hâlâ, “Entropi Yasası”nın, kıtlığın esas fiziksel nedeni olduğunu kavrayamadı.[132] Bu durum, “denk bütçeler” üzerine yürütülen tartışmalarda oldukça açıktır. Genel olarak bir toplumun ürettiğinden daha hızlı tüketmeyi sürdüremeyeceğinin farkedilmesine rağmen ekonomistler hâlâ, mutlak denk bütçelerin toplum içinde değil toplum ve doğa arasında olduğu gerçeğini görmezlikten gelmektedir. Bu, içinde ekonomik etkinliğin yer aldığı daha geniş çevresel bağlamı anlama eksikliği, ekonomik teorinin noksanlarına neden etkili bir çözüm getiremediği sorusunun anahtarıdır. Tahminî bir denk bütçe, üretebileceğinden daha hızlı tüketmeyen bir toplumu gerektirir. Ekosistemler, sabit hale mümkün olabildiğince yakın işler (termodinamik yasaları bize mükemmel sabit hali elde etmenin imkânsızlığını söyler). Düşük entropiden yüksek entropiye dönüşüm süreci, sistemin üretim ve tüketim arasında nisbî denge sağlamasıyla orantılı bir hızda korunabilir. Dengeli bir ekolojik çevrim izleyerek atıklar üretilir, soğurulur ve yeni kullanım için geri kazanılır. Yüzde 100 geri kazanımın termodinamik açıdan imkânsızlığına rağmen doğal ekosistemler üretim ve tüketim arasındaki ideal denk bütçe konumuna mümkün olduğunca yaklaşır.

Ekonomik verimlilik sadece insanın doğaya ondan düşük entropili veriler ödünç alıp geçici faydalara dönüştürdükten sonra ekolojik çevrime geri yüksek entropili atık formunda vererek müdahalesidir. Toplum, düşük entropili madde ve enerjiyi ödünç alıp bunları doğanın dönüştürme sürecini fazlasıyla aşan bir hızla mal ve atıklara dönüştürürse noksanlar daha da artar. Atıklar, sistemce emilip geri kazanılabileceğinden daha hızlı biçimde çevrede artan kargaşalar yaratarak ve toplum için dışsal maliyetleri arttırarak boşaltılıyor. Aynı esnada, elde edilebilir enerji ve madde, doğada kıtlıkların baş göstermesine yol açılarak ve toplum açısından arz maliyetinin artışları göze alınarak doğanın yenileyebilme hızından daha çabuk tüketiliyor. Toplum, doğanın üretebileceğinden daha hızlı tüketmemeyi öğrenerek, bütçesini doğaya göre dengelemeye niyetlense de, artan bir açığın giderilmesi imkânsızdır. Bu durum,

petrol ve doğal gaz gibi yenilenemeyen kaynakların kullanımının noksanları arttırmasından kaynaklanır. Tüm pratik amaçlar için bu yenilenemeyen kaynaklar yalnız bir kullanımlık sabit ekolojik sermaye deposu sunarlar.

Yenilemeyen kaynakların kullanımını azaltarak ve ekolojik düzene ciddi hasarlar vermeden yenilenebilen kaynakları tazelenebilecekleri hızda kullanarak toplumdaki tüketim ile doğadaki üretim arasındaki açığı azaltmak mümkündür.

Denk bütçeler ve açığın doğası hakkındaki yanlış anlamayla yakın ilişkisi olan bir konu da, para ve borç sorunudur. Frederick Soddy ve Herman Daly gibi birkaç akademisyen, toplumsal para ve borç standartları ile doğadaki entropi akışı arasındaki bâriz tezadı gösterme girişimlerine rağmen değerlendirmeleri, iktisat-çılarca görmezlikten gelindi. Örneğin para bir milli borç şeklidir. Bireyin gelecekteki fiziksel sağlığı için mübadele etmekte serbest olacağı toplumun toplam fiziksel varlığı için bir ipotek işlevi görür. Ekonomistlerin bütünüyle görmezlikten geldikleri bir sorun da, toplumca fiziksel varlığın üretiminin sonsuz olmadığıdır. Termodinamik yasaları hasıl edilebilecek fiziksel varlık miktarına mutlak sınırlar koyar. Bununla birlikte ne kadar paranın üretileceği ve çevrime, tedavüle sokulacağı üzerinde bir sınır yoktur. Borç ve birleşik faizin katılmasıyla sorun daha da belirginleşir. Nobel ödüllü kimyacı Frederick Soddy'nin 50 yılı aşkın bir süre önce belirttiği gibi;

> Borçlar, fizikten ziyade matematik yasalarına tâbidir. Termodinamiğin yasalarına tâbi olan bolluktan farklı olarak, eskidikçe çürümez ve yaşam sürecinde tüketilmez. Tam tersine, basit ve birleşik faizin iyi bilinen matematik yasalarıyla her yıl artar.[133]

İktisatçı Herman Daly, toplumun, birleşik faizin matematiksel anlamının, termodinamiğin fiziksel gerçekliğiyle karşılaştırdığında meydana gelecek kaçınılmaz sonuçları açıklar. Borcun bileşik faizde sonsuza değin büyüyebilmesine rağmen gerçek fiziksel servetin, "fiziksel boyutu entropinin yokedici gücüne maruz kaldığı için" aynı hızda büyüyemeyeceğini söyler.[134] Daly, Frederick Soddy'nin ilk çözümlemesine karşılık şu sonuca varır:

> Servet, borç gibi sürekli hızlı biçimde artamayacağı için bu ikisi arasındaki birebir ilişki bir noktada kopacak -yani borcun reddedilmesi ya da iptali zorunlu olacaktır. Bileşik faizin pozitif geri beslemesi, hepsi de şiddet doğurma özelliğine sahip enflasyon, iflas ya da haciz vergileri gibi borcun inkârına dayalı güçlerce dengelenmelidir.[135]

Tüm üretim ve mübadele sürecinin her basamağında iş yapılır; yani enerji, insanlar ve makineler tarafından harcanır. Bu enerjinin bir kısmı ürüne emdirilir ve diğer kısmı atılır. Bu durum, ekonomik süreçte basamak sayısı arttıkça daha fazla enerji yitirileceğini ifade eder. Aynı ilke, Bölüm 2'de tasvir edilen basit gıda zinciri için de üretim sürecinde geçerlidir. İleri sanayi toplumlarında ekonomi sürecinin safhaları, hat boyunca giderek daha fazla enerji dağıtılacağını ifade ederek artışını sürdürüyor ve hasıl olan düzensizlikler toplum için uzun vadeli daha büyük sorunlar yaratıyor.

Örneğin, kahvaltılık İngiliz kızartma ekmeklerini düşünün. Gelecek kısımda göstereceğimiz gibi buğdayın yetiştirilmesinde kullanılan petrokimyasal tarım işlemi aşırı ölçüde enerji gereksinir. Fakat yetişip toplanıldığında, akılsızlık, işlenmiş gıdaya ulusal bağlılığımıza şükranla birleştirilir. Kahvaltılık İngiliz ekmeği yapımındaki enerji basamaklarının bazılarını gözden geçirelim: (1) Buğday fosil yakıtıyla çalıştırılan yenilenemeyen kaynaklardan yapılan kamyonlarla alınarak, (2) oldukça verimsiz arıtan; tat katan, pişiren ve paketleyen sayısız makine barındıran geniş, merkezî bir fırına götürülür. Fırında; buğday (3) arıtılır ve umumiyetle (4) beyazlatılır. Bu işlemlerle güzel, beyaz bir ekmek yapılırken buğdayın asıl besin değeri yitirilir ve bu yüzden una (5) niasin, demir, tiyamin ve rioflavin ile tat katılır. Ardından, İngiliz ekmeklerinin günlerce ve hatta haftalarca raflar üzerinde tutulacağı dükkanlara uzun kamyon yolculuklarına dayanabilmeleri için koruyucu (6) kalsiyum propinat ile birlikte (7) kalsiyum sülfat, monokalsiyum fosfat, mantarsı enzimler, potasyum bromat ve potasyum iyodat gibi hamur ıslah maddeleri katılır. Daha sonra ekmek (8) pişirilir ve raf üzerinde göze çarpması için (9) çeşitli renklerde basılan (10) mukavva bir kutuya yerleştirilir.

Kutu ve ekmekler, (11) petrokimyasallardan yapılan plastik bir torbaya yerleştirilir ve ardından torba (12) daha fazla petrokimyasallardan yapılan plastik bir bağ ile sızdırmaz hale getirilir. İngiliz ekmeği paketleri, bunları (13) havalandırmalı, ışıklandırılmış, vitrini mal dolu bakkal dükkanlarına (14) taşıyan bir kamyona yüklenir. Son olarak, (15) iki ton madeni dükkana sürer ve geri dönersiniz ve (16) ekmekleri kızartıcıda kızartırsınız. Bittikten sonra da mukavva kutu ve plastik torbayı (17) katı atık halinde giderilmek üzere atarsınız. Bütün bunların hepsi kahvaltılık ekmeğinizin vereceği 130 kalori için yapılır.

Tüm süreç içinde giden yalnızca onbinlerce enerji kalorisi değildir, tıbbi bulgular rafine unla pişirilen ekmeklerde lif yokluğunun ve katkı maddelerinin sağlığınıza ciddi zararlar verebileceğini gösterir. Sonuçta sürecin her

basamağında ekmeklere katılan enerji, sürecin her basamağında sarf edilen enerji ile karşılaştırıldığında önemsiz kalır.

Gıda sisteminde kullanılan toplam enerjinin yüzde 20'den az bir miktarı gerçekten gıdanın geliştirilmesine gider. Diğer yüzde 80, gıda maddesinin işlenmesi, paketlenmesi, dağıtımı ve hazırlanmasına gider. İngiliz ekmeğini işlemek için kullanılan enerji miktarı (yüzde 33), ekmeğinizin yapıldığı hububatı yetiştirmek için kullanılan enerji miktarının (yüzde 18) yaklaşık iki mislidir. [136]

Gıda işleme sanayii, ülkede -madenler, kimyasallar ve petrolden sonra- dördüncü en büyük endüstriyel enerji kullanıcısıdır. Bazı kaynaklar, zamanımızda gıda işlenmesinin, ülkenin enerji bütçesinin yaklaşık yüzde 6'sını tükettiğini hesapladı. Sanayiye gelince, görünüşte daha fazla üretmek daha iyidir. Örneğin 1963 ve 1971 yılları arasında A.B.D.'de kişi başına gıda tüketimi yüzde 2.3 artış gösterdi. Fakat paketleme tonajı yüzde 33.3 ve paket sayıları yüzde 38.8 arttı.[137]

Paketlemedeki artışın yeni bir sanayi oluşturulmasıyla birlikte tüm "gıda teknologları" ordusu artık gıda arzımıza doğru suni renk, koku, çeşni, kıvam ve benzerlerinin verilmesinden emin olmak için uğraşıyor. Hiçbir şey tesadüfe bırakılamaz. Bir gıda teknoloğunun belirttiği gibi, "Tanrı ile rekabet zordur fakat bizler de ilerliyoruz". Gerçekten de ilerliyorlar. Gıdalarımıza her yıl sentetik kimyasallarla 500 milyon dolar -2.500 katkı maddesi- katılıyor. 1979 yılında her Amerikalı 1970'deki miktarın neredeyse iki misli, ortalama dokuz libre katkı maddesi tüketti. Gıda üretiminde yıllık olarak 1940 yılında kullanılanın yaklaşık onaltı misli, yani dört milyon libre boya kullanıldı. Bugün gerçek besinlerden daha çok sentetik ve suni gıdalar tüketiyoruz.[138]

Bireyi, yemek hazırlamak için mutfakta daha fazla zaman harcama "zahmetinden" kurtarma yolu olarak övülen kolay ve işlenmiş gıdalar, gerçekte insanlığın daha büyük bir entropinin etkilerine zincirlenmesidir. Mutfakta geçirilmekten kurtarılan cüz'i zaman, işlenmiş gıdaların fiyatlarını ödemek için para kazanmaya ayrılan zamanla (insan enerjisi) fazlasıyla tüketilmektedir. Gıda işlenmesinin her basamağında enerji alınır ve enerji gıda zinciri boyunca akarken gücü giderek gıda teknolojisi şirketlerinde yoğunlaşmasına, Amerikan mutfağının sağlıklı olma özelliklerini yitirmesine ve artan yenilenemeyen enerji kullanımına tanık oluyoruz.

Gıda işlenmesi, yüksek enerji akışı çağında gelişen -petrokimyasallar, otomobil, kamyon ve hava nakliyatı ve sentetik ipler gibi- diğer büyük sanayilerin temsilcisidir. Bütün bunlar, gezegenin değerli enerji kaynaklarını fiilen sürekli heba etmesine rağmen daha fazla değer (daha fazla ürün, daha fazla "kolaylık") üretiyor gibi görülür. Yine, enerji harcanması veya entropi artışlarından ziyade ilave değer veya entropi azaltımlarına inanıldığı için ekonomik sistem, daha düzenli ve maddî olarak daha değerli bir dünya yaratma yanılsamasını beslemektedir.

Entropi Yasası tam olarak öğrenilebilseydi toplum, elde edilebilen enerji veya madde stoğunun bir parçasını her kullanışımız iki gerçeğin ortaya çıkaracağı anlayışla yüzleşmek zorunda olacaktı: birincisi, şu veya bu yolla birey, kurumlar, topluluk veya toplum, ürün yapımında yaratılan düzensizlikler için ürünün kullanımına tüketilen değerden çok daha fazlasını ödemek zorunda kalır; ikincisi, gelecekte diğer insanlar ve yaratıklarca kullanılmak üzere daha az enerji elde edilebilecektir. Bu gerçek, geçmiş bir kaç yüzyıl boyunca dünyayı anlama şeklimizi gözardı eder. Tüm Aydınlanma Çağı dünya görüşü, Newton mekaniği, Kartezyen matematik ve Bacon'un bilimsel yönteminin ilkelerinden ilham almıştır. Kapitalist ve sosyalist sistemler fiziksel dünyayı bu temel kavramsallaştırmalar esasına göre düzenlemeye kalkışır. Bu üç fikrin merkezinde, gözlemin mutlak yinelenebilmesi (bilimsel yöntem) ve tüm sürecin mutlak tersine çevrilebilirliği (evrensel matematik ve mekanik işlemler) mefhumları bulunur. Ne var ki gerçek dünyada hiç bir şey iki kere aynı biçimde gözlenemez ve hiç bir oluşum tersine çevrilemez. Entropi Yasası bize tüm fiziksel gerçekliğin yalnızca bir yönde gelişeceğini ve matematikte her +T için bir -T bulunması gerekirken, çevremizdeki dünyanın geçici fiziksel varlığında bu tür bir tersine çevrilmenin olmadığını söyler. Gerçek dünya açıkça bu ana tersine çevirebilme ve mutlak yinelenebilme savlarına uymadığı halde, geçmiş yüzyıllar boyu dünyayı mekanik, matematik ve bilimsel yöntem esasına göre düzenlemeye kalkışmış olmamız aslında şaşırtıcıdır. İşin doğrusu, bu dünyayı terkettiğimizde, varlığımızın neticesi olarak daha az verimli bir şekilde bırakacağımızdır. Yüksek enerji üretimini kutsayarak gerçekte gezegenin sınırlı kaynaklarının daha fazla tüketilmesini övmekteyiz. Bu açıdan bakıldığında gayrisafi milli hasıla, daha yerinde bir ifadeyle gayrisafi milli harcamadır, zira her seferinde kaynaklar tüketildiğinde gelecek kullanım için elde edilemez hale dönüşür.

Aslında hiç bir şey tüketilemeyeceğinden *tüketim* kelimesi yanlıştır. Bir şey genellikle çok kısa bir zaman süreci için kullanılır ve ardından atılır. Ne tarzda bakarsanız bakın, istatistikler kafa karıştırıcıdır. Amerikalılar yılda 11 milyon ton

demir ve çelik; 800.000 ton alüminyum; 400.000 ton diğer madenler; 13 milyon ton cam ve 60 milyon ton kağıt atmakta. Bunlara 17 milyon teneke kutu, 38 milyar şişe ve kavanoz, 7.6 milyon atılmış TV seti ve 7 milyon eskimiş otomobil ekleyin.[139] Rakamlar, kişisel seviyede daha az ürkütücü değildir. 1974'de sıradan bir Amerikalı 1.340 libre maden ve 18.900 libre metalik olmayan mineraller içeren 10 ton mineral kullandı. Her Amerikalı hayatı boyunca yaklaşık 50 ton maden içeren 700 ton mineral kaynağı kullanır. Fosil yakıtları ve odunu da katarsak, kişi başına kullanım katlanarak 1400 tonu aşar. Üstelik bu meblağ, su ve gıda gereksinimlerini hariç tutmaktadır.[140]

Dünyanın bir başka Amerika daha besleyemeyeceği söylenmekte. Bu rakamlara bakarsanız bir Amerika'nın bile fazla olduğunu görürsünüz. Orta sınıftan bir Amerikalının 200 kölece üretilen işe eşdeğer bir yaşam tarzı sürdüğü hesaplandı.[141] Buckminster Fuller, bu kişilerden, yenilenemeyen kaynaklarla çalışan 200 "enerji kölesine" sahip diye bahseder. Yaşamı beslemek için ihtiyaç duyulan kalori sayısı, bu soruna bir başka bakış açısı getirir. Ortalama bir insanın beslenmesi günlük 2.000 kalori gerektirir. Bir Amerikalı olarak her gün -arabalarımız, elektriğimiz, işlenmiş gıdalarımız ve benzerlerinde- tüketilen enerji kalorileri yaklaşık 200.000 kaloriyi ya da mutlak gereksindiğimiz miktarın yüz mislinden fazla tutar.[142] Enerji tüketimi açısından Amerikalılar sadece 225 milyon kişi olmasına rağmen, enerji gereksinimlerimiz 22 milyar kişinin gereksinimini aşar.

Klasik ekonomik teoride, gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılamanın bir yolu olmadığı anlaşılmalıdır. Piyasada alıcı veya satıcı olarak bulunduğumuzda kararlarımızı nesnelerin bizi etkilediğine, nisbî bolluğu veya kıtlığına göre veririz. Piyasada kimse gelecek nesillerden bahsetmez ve bu yüzden bizden sonra gelen herkes, doğada kalan nimetler açısından bir zamanlar bizim yaşadığımızdan çok daha fakir başlar. Düşünün, gelecek 100.000 yıl için tüm nesillerin neslimizin kullanmakta olduğu enerji için imkânı olabilseydi ne fiyat biçebilirdi? Açıktır ki, gelecek nesillerin bugünün kaynak bölüştürme kararlarına katılmasına izin verilseydi, enerji fiyatı fahiş bir şekilde yükselirdi.

Her büyük ekonomik ve toplumsal etkinlikte maddî gelişme hayali tekrar tekrar örnekleniyor çünkü Entropi Yasası örtbas ediliyor. Örneğin tarım, nakliyat, kentleşme, silahlanma, eğitim ve sağlık alanlarını ele alın. Bu altı alanda kendimizi büyük bir ilerleme gerçekleştirmiş olduğumuza ve orda burda geçilmez levhaları veya geri çekilmeler olabilirken, ilerlemenin "kalıcı" bir doğası olduğuna inandırıyoruz. Sıkı bir sınama karşısında bu tür iddialar zırvaya

dönüşür. Maskeyi düşüren, ikinci yasa olmaya başlıyor.

Gelecek sayfalarda, Entropi Yasası'nın ekonomik ve toplumsal faaliyet üzerindeki etkisinin tipik olay incelemeleri olarak bu altı alana bakacağız. Her birinin izlediği model, çağdaş toplumun her sahasında tekrar tekrar yinelenmektedir.

TARIM

“Tanrım! Amerikan tarımını başımızdan eksik etme!”. Tarım sistemimiz dünyayı imrendiriyor. Kansas Flatland’da millerce uzanan parlak sarı buğday tarlaları, Wisconsin kırlarında yayılan makinalaşmış mandralar, California’nın güney kıyılarındaki bereketli meyve bahçeleri yeryüzündeki tüm devletlerce methedilir, incelenir ve taklit edilir. Bir zamanlar Jonathan Swift, daha önce sadece bir koçan mısır yetişen bir yerde iki mısır üretenin refaha layık olacağını söylemişti.[143] Amerikan tarımının en abartılı beklentilerin bile ötesinde başarı kazandığı inkâr edilebilir mi? 1940’dan beri tarımdaki üretim yılda yüzde 2 artmakta olup 1972’de Amerikan tarımı tarihin en yüksek ürün rekoltesini elde etti.[144] Eski tarım bakanı Clifford Hardin, “Başka nerede tek bir insan, modern, mekanize bir borulu beslemeyle 75.000 tavuk veya otomatik bir yemlikte 5 bin sığır yetiştirebilir?” diyordu.[145]

Bugün dünya üzerinde 100 milyondan fazla insan açlıktan ölüyor. Diğer 1.5 milyar kişi, yani insan ırkının yaklaşık üçte biri, her gece yetersiz beslenmiş olarak yatıyor.[146] Önümüzdeki on-yirmi yıl içinde dünya nüfusunun iki katına çıkması beklenirken daha fazla gıda üretimi talebi tarihin en yüksek oranında olacak. Amerikan tarımı halen dünyanın buğday ve tahıl tohumlarının yüzde 20’sini üretmekte -ve bunun yarıdan fazlasını gezegendeki diğer ülkelere ihraç etmekte.[147] Gerçekten, istatistiklere bakıldığında kişi, herkesin nas gibi onayladığı Amerikan tarım teknolojisinin olağanüstü verimli olduğunu reddetmekte zorlanır. Ne var ki gerçek, bunun, insanoğlunun kurduğu en verimsiz üretim biçimi olduğudur. Bir öküz ve çapa ile çalışan bir çiftçi, sarfedilen enerjiyle oranlandığında, Modern Amerika’nın dev mekanize tarım çiftliklerinden daha verimli ürün elde etmektedir. Bu, inanılması güç, fakat kesin bir hakikattir.

Sıradan bir çiftçi, sarfedilen her kalori için genellikle yaklaşık 10 kalori üretebilir. Şimdi, Iowa’lı bir çiftçinin, sarfedilen insan emeğinin her kalorisi için 6.000 kaloriye kadar üretebildiği gerçektir fakat süreç içinde sarfedilen diğer enerjinin tümü hesaba katıldığında, göze görünen verimlilik büyük bir yanılsamaya dönüşür. Sadece bir kutu 270 kalorilik mısır üretebilmek için birçok çiftlik makinesinin çalışmasında kullanılan enerji, sentetik gübreler ve ürüne tatbik edilen böcek ilaçlarında bulunan enerji de dahil olmak üzere 2.790’a varan kalori kullanılır. Böylece Amerikan çiftçisi, üretilen enerjinin her kalorisi için

süreç içinde 10 kalori tüketir.[148]

Bugün A.B.D. ekonomisinde kullanılan toplam enerjinin yüzde 12'si tarıma gidiyor.[149] Tarımın geleneksel olarak ekim işleminde insan ve hayvan emeğine, verim artışı ve toprağın işlenişinde doğal gübreler ve ürün değişimine ve ürün hasarlarının kontrolünde böcek düşmanlarına bağlı olduğu yerlerde artık karmaşık makineler ve petrokimyasal ürünler ikame edilmektedir.

Karmaşık makineler ve petrokimyasallara geçiş döneminde enerji akışı arttıkça, tarım sanayii de merkezileştirildi. A.B.D. tarımının gereksindiği enerjiyi sağlamanın maliyeti yükseldikçe ufak aile çiftçileri mekânlarından sürüldü ve yerlerine dev tarım şirketleri yerleşti. Bugün Amerika'daki ekili alanların yüzde 21'den fazlası 29 şirketin elindedir.[150] Bundan sonraki sofraya oturuşunuzda artık yemeğinizden kıvanç ve güven duyabilirsiniz; muhtemelen hindiniz Greyhound'dan, jambonunuz ITT'den, sebzeleriniz Tenneco'dan, patatesiniz Boeing'den ve kuruyemişiniz Getty'den sağlanmaktadır.[151] Tarımla uğraşan şirketler, taze sebzemizin yüzde 51'ini ve yumurtamızın yüzde 40'ını kontrol ediyor.[152] Makinalaşmış, enerjiye bağımlı tarımın gerektirdiği sermaye maliyetlerini yalnızca büyük şirketler kaldırabilir. Örneğin 1950-1971 yılları arasında sadece çiftlik makinelerinin maliyetinin üç katına, 12.1 milyar dolardan 33.8 milyar dolara tırmandığı hesaplanmıştır.[153]

Aynı zaman diliminde inorganik azotlu gübre kullanımı yedi kat arttı: 1950'de bir milyon tondan, 1970'de 7 milyon tona.[154] Böcek ilaçlarının kulanımı daha da fazla arttı.[155] Tüm bu gübre ve böcek öldürücüler, fosil yakıtı enerji kaynaklarından üretilir. Bugün yediğimiz yemeğin topraktan değil petrolden üretildiğini söylemek bile yanlış sayılmaz. Aynı miktarda benzin üretimi için her yıl daha fazla petrol gerektiği de doğrudur. Muteber bir incelemeye göre, 1968 yılında, 1949'da elde edilen "aynı hasatın toplanması için" beş kat fazla azotlu gübre kullanılması gerekmektedir. Değişik bir ifadeyle, aynı miktarda ürün için beş misli daha fazla enerji veya emek gereklidir.[156]

Bu durum, diğer herşeyde olduğu gibi tarımda da, her enerji kullanımında bir kısmı ürüne geçerken bir kısmının israf edilmesinden kaynaklanır. Amerikan çiftçileri hasatın arttırılması amacıyla kullanılan enerji miktarını arttırmayı sürdürüyorlar. Bu enerjinin bir kısmı üretim artışına katkıda bulunurken, aynı zamanda giderek artan bir miktarı da israf oluyor. Az bir oranda artan ürünün temsil ettiği marjinal entropi azalışı, tüm çevrede bulunan sarf edilmiş enerjinin daha da artmasıyla anlamsızlaşıyor. Sarf edilen enerjinin büyük bir kısmı elden

çıkar ve toprak, ırmak ve göllerimizdeki kirlenmeye katılır. Sularımızdaki kirliliğin yarısından fazlası ve topraklarımızdaki atık kirliliğinin üçte ikisinin nedeni gübre sızıntılarından kaynaklanan nitrat bulaşmasıdır.

Kimyasal böcek ilaçları, modern tarımdaki diğer temel enerji girdisidir. Böcek öldürücülerin kullanımı 1950'de 200.000 libre iken 1976'da 1.6 milyar libreye yükseldi.[157] Bu devasa artışın temel nedenlerinden biri dayandığımız tarım teknolojisinin türüne bağlıdır. A.B.D. verimi arttırmak için çeşitli tarım yerine tek ürün ekimine dayalı tarımı getirdi. Tek ekime dayalı ürünler, zararlı böceklerin doğal düşmanlarını çekmek açısından çevresel açıdan uygun değildir. Bu düşmanların yokluğunda, böceklere karşı büyük dozlarda kimyasal ilaç kullanılması zorunlu olur. Maalesef sonuç, başarıdan başka her şeydir. Araştırmalar, büyük miktarlarda kimyasal ilaç kullanımında bile böceklerin verdiği zarardan kaynaklanan ürün kayıplarının, son otuz yıl içindeki toplam üretimin üçte birini bulduğunu göstermekte.[158] Bunun açıklaması basittir. Böcekler, kullanılan kimyasallara dirençli genetik nesiller yetiştirmektedir.

Hükümetin Çevrenin Niteliği Heyeti'nin (CEQ) yıllık raporuna göre, "bir ya da daha fazla kimyasal öldürücüye dayanıklı genetik nesle sahip olduğu bilinen.. 305 tür böcek, kene ve çekirge" bulunmakta.[159] Böcek nüfusu daha dayanıklı genetik nesiller geliştirdikçe daha zehirli, daha fazla kimyasal kullanımı gerekir; bu da daha tehlikeli böceklerin gelişimine yol açar ve döngü her basamakta daha pahalı ve vahşi hale gelir.

Tarım uzmanı Deryel Ferguson, böcek öldürmedeki ilerlemenin toprak ekolojisi üzerindeki uzun vadeli etkisinin "ürkütücü" olduğunu söylüyor. Sorunu incelemeye başlayan diğerleri gibi böcek öldürücülerin toprağa verdiği zararın ölçülemeyecek oranlarda bir tehdit oluşturduğu konusunda uyarıyor: "Verimli toprağın her onsu (28.3 gr) milyonlarca bakteri, mantar, küf, porotozon, kurtçuk ve eklembacaklılar gibi küçük omurgasız yaratıklar barındırır."[160] Ferguson, tüm bu organizmaların "toprak verimliliği ve toprak yapısının" oluşumunda çok önemli bir rol oynadıklarını belirtir. Böcek öldürücüler bu organizmaları ve onların ufak fakat karmaşık ekolojik yaşam alanlarını tahrip ederek toprağın entropi sürecini önemli ölçüde hızlandırır. Nihai sonuç, toptan toprak tüketimi ve erozyon olmaktadır. Hem böcek öldürücüler hem de gübreler dahil olmak üzere kimyasalların kullanımı, toprağın ırmak akıntılarına karışıp giden 4 milyar tonluk kısmının yok edilmesinden önemli ölçüde sorumludur.[161]

Zirâî Bilim Konseyi'ne (Council for Agricultural Science) göre, "Tüm etkili

alanların üçte biri, verimlilikte, kademeli fakat sonuçta feci bir azalmanın önlenemeyeceği ölçüde toprak kaybıyla yüzyüzedir.”[162] Ulusal Bilimler Akademisi, A.B.D. çiftlik topraklarının değerli üst tabakasının üçte birinin şimdiden ebediyen yitirilmiş olduğunu tahmin ediyor.[163] Toprağın üstü aşındıkça açığın kapatılması için daha fazla kimyasal gübre kullanımı gerekir. 1974’de toprak erozyonuyla yitirilen doğal besleyicilerin yerine 1.2 milyar dolar değerinde kimsayal gübre kullanıldı.[164] Tarım teknolojimiz böylece gübre ve ilaç şeklinde artan enerji akıtılması ile toprak kaybı ve böcek direnci şeklinde artan kayıplar arasında bir kısır döngüye yakalanmış durumdadır.

Amerikan tarımında sarfedilen enerji arttıkça tüm çevrenin entropisi artar. Kirlenme ve toprak erozyonu şeklindeki düzensizlik birikimi, hem toplum hem de tarım sektörü için genel maliyeti yükseltiyor. Artan maliyet, tarımı kontrol eden sınaî kurumların daha fazla genişleyip merkezileştirilmesine yol açıyor. Bu dev tarım şirketleri büyüdükçe sadece işlemlerini yürütebilmek için bile daha fazla enerji gereksiniyorlar; bu da, akış hattı dışına daha fazla enerjinin yönlendirilmesi gerektiği anlamına geliyor. Bu yürütmenin artan maliyetleri, tabiî ki tüm akış hattı boyunca iletiliyor. Sürecin nihai kurbanı da, yaşamını sürdürmek için gereksindiği yiyeceği -enerji- için kasaba marketinin kasasına daha fazla para ödemek zorunda kalan tüketici olmaktadır.

Bu yüksek enerjili tarımsal sürecin her basamağı, yenilenemeyen fosil yakıtları için entropi sınırına yaklaştıkça artmayı sürdürecektir. 1979 yazında, benzin kuyruklarında yaşanan hayal kırıklığı ve öfke, gelecek yıllarda gıda dükkanları önünde oluşacak kuyruklar için sadece ısınma hareketleri gibi kalır.

NAKLİYAT

Nakliyat sistemimiz, tahminen dünyadaki en iyi sistemdir. Yolculuk süremizden "tasarruf" için bir başka ekonomik etkinlikten daha fazla zaman harcamaktayız. Nakliyat artık, gayri safi milli hasılanın yüzde 21'ini oluşturuyor.[165] Nakliyat dolarlarımızın yüzde 80'ini aşan biri kısmı arabalar ve kamyonlara harcanıyor.[166] Bununla birlikte başlıca nakliyat şekillerimiz, ekonomide tüketilen tüm enerjinin yüzde 25'den fazlasını kullanıyor.[167] Bu rakam bile tüm nakliye mekanizmalarının imalat ve bakım maliyetlerini içermediğinden nakliyatta tüketilen toplam enerji miktarını ancak kabaca gösterir. Rand Corporation'da çalışan Dr. William E. Mooz'a göre bu rakamlar da katıldığında, Amerikan nakliyat sanayii, her yıl kullanılan tüm enerjinin yüzde 47'sini aşan bir miktarını tüketir.[168]

Genel kanının aksine Amerika'nın nakliyat sistemi, tarım sistemi gibi yıllardır sürekli randıman yitirmektedir. Aynı miktarda yük ve yolcuyu bir yerden diğerine götürmek için artan miktarlarda enerji girdileri gerekiyor.

Bu yüzyılın seyri sırasında Amerika'nın nakliyat sistemi, demiryollarından çok arabalar, kamyonlar ve uçaklara bağlandı. Bugün yolcu ve yük trafiği için arabalar ve kamyonlar kullanılıyor. Bunların her ikisi de, artık durdurulan veya naftalinlenen diğer nakliyat şekillerinden daha az randımanlıdır. Bir yolcuyu otomobilde bir mil taşımak 8.100 BTU enerji alır. Öte yandan aynı kişiyi kitle taşımacılığıyla nakletmek 3.800 BTU enerji gerektirir.[169] Buna rağmen, Amerika'da geçen yirmibeş yılı aşkın bir süredir kitle taşımacılığı büyük ölçüde azaltılmış durumdadır. Yük taşımacılığı için rakamlar daha fazlasını anlatır. Trenle bir ton yükü bir mil nakletmek sadece 670 BTU enerji alırken aynı yükü kamyonla nakletmek 2.800 BTU'den fazlasını gerektirir. Durum böyleyken, trenle yük taşımacılığı 1950 ve 1970 yılları arasında yüzde 50'den 33'e düşürülmüştür.[170]

Büyük nakliye şekillerimizin hepsi yenilenemeyen fosil yakıtlarıyla işler. Amerika'nın nakliyat sistemleri için enerji gereksinimleri arttıkça nakliyat sanayii bir kaç şirketin elinde daha merkezi kılındı. Aile tipi araba yapıcıların rakamları alındığında, bugün araba sanayii Üç Büyük otomobil firmasının – Ford, GM ve Chrysler– hakimiyeti altındadır. Aynı model daha önceleri demiryolları, otobüsler ve uçak trafiğinde de görüldü. Yalnızca bu dev nakliyat şirketleri, daha fazla enerji kullanımına ilişkin artan maliyetleri kaldırabilir.

Hatta bunlar bile, artık ekonomi bir enerji sınırına doğru ilerledikçe çöküşü hissetmektedir.

Amerikan ekonomisinin tartışılmaz lideri olan otomobil sanayii, yakıt krizi derinleştikçe üretimi durdurmaya ve daha küçük arabalar yapmaya zorlanıyor. Fakat Henry Ford'un belirttiği gibi "Ufak arabalar, ufak kâr yapar."[171]

Daha küçük ve daha az sayıda arabaların kullanılması, ekonominin zarar göreceğini ifade eder. Arabalar, A.B.D.'de kulanılan tüm çeliğin % 20'si, alüminyumun % 12'si, bakırın % 10'u, kurşunun % 51'i, nikelin % 95'i, çinkonun % 35'i ve kauçuğun % 60'ını kullanır.[172] 1932'ye döndüğümüzde, bir araba tutkunu, araba üretiminin geliştirilmesiyle tüm ekonomide sağlanabilecek büyük imkânları şöyle özetlemişti:

> Pazara, yerel demir tüketimini iki katına, levha cam tüketimini üç katına ve kauçuk kullanımını dört katına çıkaracak bir ürünün yerleştirilmesinin getireceklerini düşünün!.. Bir ham madde tüketicisi olarak modern dünya tarihinde arabanın rakibi yoktur.[173]

1974 yılında Amerikalılar özel arabayla yolculuğa 137 milyar dolar harcadı.[174] Her yirmidört saatte, yola 10.000 yeni sürücü ve 10.000 yeni araba katılmakta.[175] Amerikalı tüketici, her dört dolarından birisini arabalara harcamaktadır.[176] Araba sigorta, benzin, bakım, park ücretleri, otoban aygıtları, trafik biletleri, belediye ve devlet vergileri için gıda maddelerine sarfettiğinden daha fazla para harcar.

Bugün, her altı meslekten birisi otomobil sanayii ile doğrudan veya dolaylı bir ilişki içindedir.[177] Otomobil, fosil yakıtı kültürümüzün temel özelliğidir. Bu suretle bir arabanın alımı, kullanılması ve bakımında artan masraf, fosil yakıtları çağının bitimine koştuğumuz hızda, tüm enerji hattı boyunca artan maliyetlerin iyi bir ölçüm ibresidir. Otomobilde neden olunan büyük düzensizlikler de, bir ekonomi sisteminin, Entropi Yasası'nın etkilerini hesaba katmakta çok geç kalırsa neler olabileceğinin iyi bir örneğidir. Geçen elli yıl boyunca otomobilden ne kadar kâr etmişsek, artık ikinci yasanın durmadan zihnimize kazıdıkça ödemek zorunda kaldığımız daha büyük cezaların ışığında yargılanmalıdır. Tüm fatura, bazı maliyetlerin kısa bir incelemesinin göstereceği gibi herhangi birimizin karşılayabileceğinden çok daha kabarıktır.

Değerlendirilecek ilk maliyet zamandır. Otomobilin, bir yerden başka bir yere

gitmek için gereken zamanı kısalttığı varsayılır. Gerçekteyse tam tersi görüldü. Arabaların yaygın kullanıma girmesiyle Amerikalılar işyerlerinden daha uzaklara gitmeye başladı. Kırk yıl önce çoğu kişi, evleriyle iş yerleri arasındaki mesafeyi yürüyerek geçerdi. Bugün insanlar, kasabalara, işyerlerinden yirmi veya otuz mil uzak bölgelere yerleşmekteler. Arabanın, yürümekten daha hızlı bir ulaşım tarzı olmasına rağmen hızı, trafiğin yoğun olduğu saatlerde bir çok büyük kente girip çıkarken beş ya da altı mile indiğinde nispeten saçma bir hal almaktadır. Herhangi bir yerden işe gidip gelme, zamanımızda -insanların yuvaları iş yerlerinin yakınlarında olduğu ve kişilerin yürüdüğü veya bir çekçek tutabildiği kırk yıl önce olduğu gibi- yarım saat ile bir buçuk saat arasında bir zaman alıyor. Yakıt kriziyle artık arabalarda daha fazla zaman tüketilmektedir. 1979 yazında ülkenin bir çok bölgesinde araba sahipleri depolarını doldurmak için benzin kuyruklarında bir ilâ dört saat arasında bekleyerek vakit geçirmek zorunda kaldı. Eski Ulaştırma Bakanı Alan Boyd bir seferinde şunları belirtmişti:

> Birisi size şehrin binaları arasında zehirli gaz bulutlarının dolaştığını, kara dumanların güneşi kararttığını, ana caddelerde dev deliklerin sert şapkalı adamlarla dolduğunu, gökyüzünde uçakların konacak bir yer bulamadan daireler çizdiğini, binlerce insanın sokakları tıkadığını ve şehir dışına çıkmak için itişerek umutsuz bir çaba gösterdiğini söyleseydi... onun savaştaki bir şehirden mi yoksa trafiğin yoğun olduğu saatteki bir şehirden mi bahsettiğini anlamakta güçlük çekebilirdiniz. [178]

Gerçekte, arabaların sebebiyet verdiği ölüm ve tahribat, ülkede savaş zamanı yaşanılanlardan daha ürperticidir. Araba kazaları her yıl 55.000 Amerikalı’nın ölümüne ve 5 milyonun sakatlanmasına yol açıyor.[179] Ulusal Güvenlik Heyeti, ülkenin geçen ikiyüzyıl boyunca girdiği tüm savaşlardan daha fazla insan zayiatını arabalardan gördüğünü hesaplamıştır. Sadece geçen otuz yıl içinde 1 milyonun üstünde insanın arabalarla öldürüldüğünü düşünün.[180]

Dolar bazında sebep olunan sağlık ve mal kaybı, diğer tüm şiddet suçlarının toplamından on misli daha fazladır. 1969 yılında trafik kazalarından kayıp toplamı yaklaşık 13 milyar dolardı. 1975’lerde araba kazalarının verdiği kayıpların toplumsal maliyeti 37 milyar dolara ulaştı.[181]

Bu kayıplar bile tablonun sadece bir detayıdır. Araba çağıyla birlikte otobanlar, binlerce millik çimento, asfalt ve beton geldi. Otoyolların ve motorlu taşıtların

ölümcül birlikteliğinden kaynaklanan çevresel hasar şaşırtıcıdır. İlk Portland çimentosu 1909 yılında Detroit'den Wayne County State Fairgrounds'a küçük bir kamu yolu döşenmesinde kullanıldı.[182] Bu tür mütevazi başlangıçlardan itibaren Amerika, dünya tarihinde üstlenilen en pahalı plan haline gelen kamu hizmetleri projesine başladı. Sadece 1956 ve 1970 yılları arasında bu ülke otoban yapımına yerel, kentsel ve federal paralarla 196 milyar dolar harcadı. Eyalet yönetimleri 1973 ilâ 1985 yılları arasında otobana ilişkin çalışmalar için 294 milyar dolara ihtiyaç duyulacağını hesapladı.[183]

Eyaletler arası otoban sistemi 42.500 mil tutar.[184] Ulaşım uzmanı George W. Brown, "Otoban sisteminin, arazi kaynakları ve atmosferi taşınması imkânsız bir oranda tıkadığını" söylüyor.[185] Ulusal Otoban Kullanıcıları Konferansına göre sahiller arası otoban sistemine harcanan her milyon dolar için 694 ton ziftli malzeme; 485 ton beton ve kil boru; 76.000 ton kum, çakıllı kum, parça taş ve cüruf; 24.000 libre patlayıcı; 121.000 galon petrol; 99.000 kütük kereste; ve 6000 ton çelikle birlikte 16.800 varil çimento tüketildi.[186]

A.B.D.'de 3.600.000 mil kare arazi ve 3.600.000 mil otoyolu bulunmakta; her mil kareye bir mil yol.[187] Yollar, elliüç merkezi kentte arazi kullanımının yüzde 30'unu alacak kadar hızlı çoğalmakta.[188] Bugün Los Angeles'de mera arazisinin yaklaşık yarısı "arabaların hareketi ve depolanmasına tahsis edilmektedir."[189] Şehirlerarası araba trafiğinin sebebiyet verdiği sürekli sürtünme, ağırlık, hareket ve genel aşınma ile şehir yapılarına verilen toplam hasarı hesaplamak mümkün olmasa da şehir plancıları, şehir trafiğini incelerken kelime hazinelerine "araba erozyonu" terimini dahil etmeye başladı.

Her metre otoban ve bunun üzerinde yol alan her parlak yeni arabayla sağlanan ufak entropi azalışı, tüm çevrenin entropisinde daha büyük bir artış pahasına sağlanır. Bir otoban inşa sahasının yakınlarında oturmak gibi bir şanssızlığı yaşayan kişi ikinci yasanın etkilerini kişisel olarak hissetmiştir. California Üniversitesi Ulaşım ve Trafik Mühendisliği Enstitüsü'nde çalışan D.R. Newzil'e göre her yıl 100.000'e yakın insan yeni otobban yapımı nedeniyle köklerinden kopmak ve yer değiştirmek zorunda kalıyor.[190] Günümüzdeki sosyolojik araştırmaların da kanıtlayacağı gibi komşuluğun yok oluşu, kefaretini kestirilemeyen sayısız yollarda ödetiyor. İnsanların eskiden beri yerleşmiş oldukları yaşam bölgelerinin dağıtılması, her noktada biyolojik yaşam alanlarının talanı kadar yıkıcı bir etki yaptı. Getirdiği düzensizlikler, bilinen yaşam modellerini ani ve travmatik olarak değiştirdiği gibi suç oranlarında, işsizlik ve akıl hastalıklarında görülen artışta da görülmektedir. Bir insanın,

birkaç bloktan oluşan bütün mahallenin aniden yıkılıp betonlara karıştığını görmesinin ruhunda nasıl bir etki yaratacağını düşünün. Psikologlar acı kayıp ve şaşkınlık duygusunun, savaşta bomba saldırılarının tahribatında yaşanılanlara benzediğini söylerler.

Son olarak değerlendirilmesi gereken hava kirliliği sorunu bulunmakta. Amerika'nın 150 milyon arabasından (otobüsler veya kamyonlardan) birisi otobanda yol alırken çoğu karbonmonoksit, nitrojen oksitler ve hidrokarbonlar olarak sarf olunan enerjiyi tüketir. Günümüzde büyük şehirlerdeki hava kirliliğinin yüzde 60'ı araba egzoslarından kaynaklanmaktadır.[191] 1971 yılında hava kirliliğine bağlı olarak yapılara ve mülkiyete verilen hasarın 10 milyar dolar tuttuğu hesaplandı.[192] Artık kalp hastalıkları ve kanserin neden olduğu ölümlerdeki çarpıcı artışın da kısmen arabalar, kamyonlar ve otobüslerin egzos dumanlarıyla havanın kirletilmesine bağlı olduğu öğrenildi (bu konuya sağlık bölümünde daha ayrıntılı olarak değinilecek).

Her gün araba egzoslarından 250.000 ton karbonmonoksit, 25.000 ton hidrokarbon ve 8.000 ton nitrojen oksit yayılıyor. 1970 yılında taşıt kirliliği 111 milyon ton kükürtoksit, 19.5 milyon ton hidrokarbon ve 11.7 milyon ton nitrojen oksit tuttu.[193]

Asıl korkutucu olan, entropi sürecinin, asıl enerji tüketimiyle bir bağlantısı bulunabileceği düşünülmeyecek denli uzak faaliyetleri de etkilemesidir. Örneğin bir otobanda araba kullanan kişi ayağını gaz pedalına her bastığında millerce uzaklıkta beş ya da altı yaşında bir okul çocuğunun beyin hasarı görmesine potansiyel katkıda bulunduğunu öğrenmekten şok olacaktır. Geçtiğimiz birkaç yıl boyunca yürütülen incelemeler, "uyuklama, öfke, iç sancıları ve kusma... ve bazı durumlarda felç, sarsıntı ve koma" belirtileri gösteren öğrenme zorluğu çeken çocukların kanlarında yüksek kurşun konsantrasyonları bulunduğunu gösterdi.[194] Kurşun zehirlenmesinin en büyük nedeni araba egzoslarıdır. Harward Tıp Okulu'nun Çocuk Hastanesi'nce yürütülen bir incelemeye göre:

> Öğretmenler 2.146 çocuğun sınıftaki davranışlarını, hiçbirinin kurşun seviyelerini bilmeden puanlandırmaktadır. Bu davranış puanlamaları, süt dişlerinden edinilen bulgularla karşılaştırıldığında, bilim adamları, doğrudan ve düzenli bir ilişki buldular. Yüksek seviyelerde kurşun mevcudiyeti azim ve düzen noksanlığı, dikkat kaybı, fevrî ve aşırı hareketlilik gibi davranış bozukluklarına yol açmaktadır.[195]

Günümüzün yüksek enerjili ulaşım sistemi, toplumumuzun parçalanması ve enerji kaynağımızın tüketilmesinden herhangi diğer bir güçten daha fazla sorumludur. Bu tahribat, toplumumuza onarılmaz yaralar vermeden, ulus olarak yaşama yeteneğimize tehdit oluşturmadan daha fazla sürdürülemez.

KENTLEŞME

“Ulusal kalkınmanın son 200 yıl boyunca bayraktarlığını yapan Amerika’nın büyük şehirlerinin çökmekte olduğu yeni bir haber değildir. Tehdit, bu süreç durdurulabilecek mi yoksa tüm büyük şehirler bocalayıp zamanla eski sağlam benliklerinin hayaletlerine mi dönüşecek? sorusunda”[196] Kesinlikle kötü bir kehanet; radikal bir sosyolog veya “küçük güzeldir” savunucusundan beklenir türde. Fakat buradaki mesaj, kaynağı, ülkedeki haftalık en ciddi ekonomi dergilerinden *US News and World Report* tarafından genişletiliyor.

II. Dünya Savaşı’ndan itibaren fosil yakıtı esaslı tarımın gelişmesiyle Amerika kentleşmiş bir ülke olmuştur. Nüfusun yüzde 80’i kentsel bölgelerde yaşamaktadır. Halkımızın yarısından fazlası toprağın sadece yüzde 1’i üzerinde ikamet ediyor.[197] Aramızdan 30 veya 40 milyon kişi Güney New Hampshire ve Kuzey Virginia arasında sıkışarak 10.000 mil karelik bir alanda yaşıyor.[198] Uzun yıllar boyu kentler, daha büyük fırsatlar, daha fazla iş ve daha yüksek kültürle sembolize edilmişti. Artık öyle değil.

Bugün Amerikalılar’ın çoğu büyük kentlerden yılmış durumda. Son anketler insanların çoğunun daha küçük cemaatlar içinde yaşamak istediğini gösterdi. Yüzde 32’si küçük kasabalar veya şehirlerde yüzde 25’i banliyö topluluklarında; yüzde 26’sı kırsal kesimde; ve sadece yüzde 17’si büyük kentlerde yaşamak istiyor.[199] Bu hassasiyet eylemlere de yansıtılıyor. 1970 ve 1976 yılları arasında ülkede, merkezî onyedi metropolitan bölge, yaklaşık 2 milyon kişilik net kayıp yaşadı.[200] Niçin büyük merkezleri terkettikleri sorulduğunda bu göçmenler suç, vergiler, gıda ve barınma maliyetleri, belediye işçilerinin yaralayıcı grevleri, iş kaybı ve kirliliği hatırlatarak çeşitli şekillerde cevap verdiler. Bu insanların hepsi tek bir fenomenin değişik yüzlerine tepki göstermektedirler: çağdaş kent yaşamını beslemek için ihtiyaç duyulan yoğun enerji girdileri yüzünden şehir çevresinin entropisi, çarpıcı bir şekilde kentleşmenin varlığının sorgulanacağı bir noktaya kadar artmaktadır.

Anladığımız kadarıyla kent -yüzlerce kilometrekare üzerinde serpilen dev megalopolisler içine birlikte paketlenmiş milyonlarca insan- fosil yakıtları çağının doğumuna atfedilen nispeten yeni bir toplumsal kurumsallaşmadır. Modern kent merkezinin yükselişinden evvel insanların hepsi binlerce yıl “şehirler”de yaşadı. Fakat bu şehirlerin çağdaş standartlara uyduğu söylenemez. Örneğin antik Atinalılar sadece 50.000 yurttaştan ibaretti; Babil 100.000’i biraz

aşmıştı. Yüzyıllar sonra Rönesans sırasında, kent alanlarının ebadı çok az değişmişti. Leonardo da Vinci'nin Floransa'sı 50.000 yurttaş barındırıyordu ve Michelangelo, Sistine Chapel'in duvarlarını boyarken Roma İmparatorluğu'nun nüfusu 55.000 civarında dolanıyordu. Onaltıncı yüzyılın sonlarına kadarki geç bir vakte değin Avrupa kentlerinin çoğunun 20.000'den daha az sâkini vardı. Amerikan Devrimi sırasında, sömürgelerde en büyük iki kent -Boston ve Philadelphia- henüz 50.000'e ulaşmamıştı ve New York City sıralamada üçüncü geliyordu.[201]

Ondokuzuncu yüzyılın başlarında Sanayi Devrimi'nin yayılması ile bütün bunlar bir gecede değişti. Londra, 1820'de 1 milyon nüfusla birinciliğe yükseldi. 1900'lerde 1 milyonu aşkın nüfusa sahip 11 şehir bulunmaktaydı; 1950'de 75 şehir; 1976'da 191 şehir alanı 1 milyon ya da daha fazla insan içeriyordu. Günümüzdeki dünya çapındaki artış oranları hesaba katıldığında 1985 yılı itibariyle milyonları aşan nüfusa sahip 273 şehir olacak ve bunların çoğunluğu Üçüncü Dünya ülkelerinde oluşacaktır.[202]

Dünya nüfusunun yüzdesi olarak kent sakinleri çoğunluğu elde etmeye doğru gitmektedir. 1800'lerde 1 milyar insanın belki sadece 25 milyonu ya da yüzde sadece 2.5'u kentlerde yaşıyordu. 1900'de dünya nüfusunun yüzde 15'i kentsel bölgelere yerleşti. 1960'da ise nüfusun üçte biri. Bu artış oranı hesaba katılarak 2000 yılında insanlar 100.000 kişilik veya tüm dünyanın 1960'larda yaşadığından daha kalabalık kentlerde yaşayacak.[203]

Kent yaşamının inanılmaz patlayışı, geçen iki yüzyıl boyu enerji çevresindeki küresel değişimin doğrudan bir sonucudur. Bir kent, onu kuşatan çevresinden elde edilebilir enerji toplama ve bunu kent varlığı için depolayabilme ve kullanma yeteneği sayesinde yaşamını sürdürebilir. Kentler ilk olarak binlerce yıl önce sert taneli hububat ekiminin keşfiyle oluştu. Sert taneler, meyve ve sebzelerden farklı olarak uzun-vadeli depolamaya uygun özelliğe sahiplerdi. Ön-fosil-yakıtı-çağının şehirlerini incelerken şehir alanlarını "çavdar kentleri, pirinç kentleri, arpa kentleri ve mısır kentleri gibi enerji kaynakları esasına göre tasarlayabiliriz."[204]

Sert taneliler, kent yaşamı için 1800'lerden önce de enerji temeli temin etmiş olsa da, aynı zamanda şehir nüfusunun sayısı ve şehrin fizikî boyutu üzerinde kesin sınırlamalar getirmişti. Geleneksel tarım, gıda dışı üreticilerin yoğun kent nüfusunu desteklemek için yeterli genişlikte artı değer temin edemedi. Kent, enerji temini (gıda) için doğrudan etrafındaki arazilere bağımlı olduğundan yerel

gıda kaynaklarını yok etme korkusuyla bugün yaptıkları gibi şehrin arazisi üzerinde bugünkü kadar rahat yayılamadı. Antik ve Ortaçağ kentlerini çevreleyen surlar istiladan korunmadan daha fazlasını sağlıyordu; aynı zamanda kentin, enerji çevresinin taşıdığı kapasitenin sınırlarını aşacak kadar büyümesini de engelliyordu. Büyük Babil kenti, örneğin, sadece 3.2 mil karelik bir alanı kuşatmıştı; Ortaçağ Londra surları şehrin bugünkü ebadının 1/150'sinden daha küçük bir alanı kaplıyordu. Geleneksel kent uzak mesafelerden getirilen gıdalara güvenemezdi. Fosil-yakıtı çağına kadar nakliye işlerinin büyük kısmı hayvan ya da insan emeğiyle yürütüldü ve böylece toplumun enerji temeli gıda miktarının alınabilme hızı ve mesafesi üzerine mutlak bir sınır getirdi.

Bu tarihî sınırlamalara iyi bilinen bir istisna, antik Roma kentiydi. Zirve noktasında iken yaklaşık 1 milyon insanlık bir nüfusa ulaştı. Roma kenti, bununla birlikte sadece yoluna çıkan herşeyin sömürgeleştirilmesiyle beslenebiliyordu. Büyük köleler ordusu, yoğun ziraat teknikleri, yoğun su yolu inşa teknikleri ve en önemlisi imparatorluk orduları olmadan Roma, nüfusunu büyük ihtimalle besleyemezdi. Bir anlamda bilinen tüm dünya, güneş enerjisi ve tarımsal enerji esasına göre getirilen doğal sınırlamanın üstesinden gelmek için yağmalanmak zorunda kalmıştı. Murray Bookchin bunu yazılarında şöyle belirtmektedir: "Roma'nın çöküşü, Roma'nın yükselişi ile açıklanabilir. Latin kenti, kendi kırsal çevrelerinden değil, Yakın Doğu, Mısır ve Kuzey Afrika'nın sistematik olarak yutulmasından edinilen ganimetlerle imparatorluk zirveye taşındı. Roma kozmopolisini sürdürmek için yürütülen işlemin kendisi kozmopolisi yok etti."[205]

Kentin yayılım rotasında belirtildiği gibi Roma kaybedileceği peşinen belli bir yarış içindeydi. Daha geniş kentler oluştukça daha fazla enerji girdisi gereksindi. Kente daha fazla enerji akıtıl-dıkça neticede düzensizlikler de arttı. Kargaşa arttıkça kurumsal altyapı daha çeşitli kaos türleriyle uğraşmak zorunda kaldı. Süreç, açıkça, sonsuz olarak beslenemez. Ordunun idame ettirdiği enerji arzı, ordunun, kente gönderdiğinden daha fazla enerjiyi emeceği noktaya kadar geldi. Ziraî sistem, toprağın yoğun suistimali sebebiyle verim azalmaları yaşamaya başladı. Kölelerin beslenmesi ve barındırılması çok pahalılaştı. Kent bürokrasisi desteklenemeyecek kadar büyük ve masraflı hale geldi. Zamanla aşırı kabartılan kent, askerî zaferlerini kendi enerji çevresiyle ekolojik dengesine yükleyerek içten ve dıştan çöktü. Çöküşün ardından Roma'da yalnız 30.000 yurttaş barınır oldu.

Roma, bir kent bölgesine, etrafındaki kaynakların getirdiği artan sınırlamaları

görmezlikten gelirse ne olabileceğinin iyi bir olay incelemesidir. Daha uzun dayanabilecek enerji kaynaklarının çıkarılmasına çalışmak sadece çöküşü geciktirir fakat kıyamet günü er geç gelecektir. Bu tür bir durum çağımızda da yaşanıyor. Modern kent sahaları, bir zamanlar Roma'yı besleyen tarza gayet benzer biçimde dünyanın bir tür sömürgeleştirilmesi ile beslenmekte. Ve Roma gibi çağdaş kentler de, yerel enerji çevrelerinin üretim kapasitelerini aşırı biçimde zorladıkları için ulusal ve uluslararası kaynakların sınırlarına ulaşıldığı an çöküşe karşı aşırı derecede savunmasız kalacaktır.

Bu durum, hiç bir yerde modern kentin gıda gereksinimlerinde olduğundan daha belirgin değildir. 1 milyon nüfuslu tipik bir şehir bölgesinin günlük 4 milyon libre gıda girdisine ihtiyacı vardır.[206] Bu 2.000 tonluk gıdayı edinmek için kent bütünüyle fosil yakıtı esaslı tarımsal sisteme dayandırıldı. Petrokimya ürünlerine dayalı çifçilik ve arpa, portakal ve koyun etini dağınık kent bölgelerine binlerce mil taşıyan nakliye sistemi olmaksızın büyük kentler hemen kitlesel kıtlıklara sahne olur. Fakat görmüş olduğumuz gibi Amerika ziraat ve nakliyatının omurgası olan fosil yakıtlarının elde edilebilirliğindeki azalma ve maliyetteki artış, kentin dayandırıldığı tarım sisteminin varlığını tehdit etmektedir.

New York, Chicago ve Los Angeles için gıda nereden gelecek? Etraftaki kırsal kesimden değil. Kent ve kent çevresindeki yayılım nedeniyle milyonlarca dönüm potansiyel gıda yetiştiren toprak beton, plastik ve çeliğe dönüştürüldü.[207] Ve kentin içinden de gelmeyecek bu gıdalar. Eski kentlerde, şehir surları içinde az miktarda toprak küçük ölçekli tarım için ayrılıyordu. Fakat kentler büyümeye başlayınca giderek artan miktarlarda potansiyel gıda yetiştirme alanı başka kullanımlara tahsis edildi. Örneğin Dallas'ın yarısı tamamen yollar, park meydanları ve binalarla örtüldü. New York City'nin tüm 319 mil karelik alanından 1950'li yılların ortalarında, 30.000 dönüm kullanılmamış arazi bırakılmıştı.[208]

Büyük kent bölgeleri başka tipten kaynaklara da bağımlıdır. Bir milyon nüfuslu bir şehir günlük 9.500 ton yakıt ve 625.000 ton temiz su gereksinir.[209] Amerika'daki binaların (çoğu kentsel bölgelerinde olan) yapımı ve bakımı tek başına ülkede üretilen enerjinin yüzde 67'sine ihtiyaç duyurur. Yalnızca bunların aydınlatılması, ülke elektriğinin yaklaşık dörtte birini alır.[210] Dünya Ticaret Merkezi gibi dev bir bina New York'a bağlı Schenectad kentine yetecek 80.000 kilovat elektrik çeker. Chicago'da The Sears Building, 147.000 kişilik bir kent olan Rocford (Illinois) halkından daha fazla elektrik kullanır. Bunların yanında,

yoğun doğal kaynak girdileri de gerekir. Örneğin The Sears Building, yetmişsekiz futbol sahası genişliğinde bir alanı örtmeye yeterli beton ve seksen mil asansör kablosu içerir.[211] Kaynaklar ayrıca idare için de gereklidir. Ülkedeki kentlerde çelik, günümüzdeki ikame maliyeti yılda 20 milyar dolar olarak hesaplanacak kadar çabuk tüketilmekte.[212]

Çeşitli formlarda yoğun enerji girdileri olmazsa kent çöker, işler yitirilir ve kent yaşamı çekilmez hale gelir. Bu süreç, A.B.D.'nin en eski kentlerinde oldukça ilerlemiştir. Amerika'nın kentsel altyapısı üzerine kent Belediyesi'nce yürütülen bir çalışmaya göre ülkenin büyük kentlerinde kanalizasyonlar, sokaklar, köprüler, taşıma sistemleri ve su tesisatı gibi temel kullanımlar gelecek on yıl içinde değiştirme ve bakım için yoğun fon harcamaları gerektirecek. Rakamlar gerçekten tırmanmakta. Fiziksel tesisatının çökmesini önlemek için New York City gelecek on yıl boyunca değiştirme, onarım ve bakım masrafları için 12 milyarlık bir ek harcamaya gereksinecek ve Cleveland gibi küçük bir kent bile önümüzdeki yıllarda fiziksel içyapısını koruyabilirse 700 milyon doları aşan bir miktar ödemek zorunda kalacak.[213]

Büyük kentler yaşamlarını sürdürebilmek için büyük enerji girdilerine ihtiyaç duyar. Bununla birlikte enerji kent bölgesine aktıkça çeşitli düzensizlikler oluşarak kentin diriliğini belirler. Örneğin bir kente yüksek enerji akışı önemli ekolojik değişimlere sebep olur. Büyük bir kentin yıllık ortalama ısısı, etrafındaki bölgeden üç veya dört derece daha fazla olur. Bu durum, enerji tesislerinden, arabalardan, air-condition'lardan ve otoban ile binalardan güneş ışını yansımalarından kaynaklanır. Kentte, kırsal kesimlerden on kat daha fazla kirletici unsur bulunur. Kentin enerji gereksinimlerinin yarattığı diğer meteorolojik fenomenler: etrafındaki kırsal kesimden yüzde 1000 daha fazla kış sisi ve yüzde 30 daha fazla yaz sisi; yüzde 5-10 daha fazla yağmur ve kar; yüzde 5-15 daha az güneş ışığı; ve yüzde 20-30 daha az rüzgârdır.[214]

Kentlerdeki yüksek seviyelerde enerji akışları ve getirdiği atıklar kent sakinlerinin sağlığını ciddi ölçüde etkiler. Kentlerde yaşayan insanlar daha fazla bronşit, ülser ve kalp rahatsızlıklarıyla birlikte yüksek kanser oranlarına sahiptir. Büyük kentlerde yaşayanlar, daha düşük konsantrasyonlu bir enerji çevresinde bulunan kişilerden daha fazla toplum dışı davranış, düşmanlık ve bencillik sergilemekte. İntihar oranları büyük kentlerde daha yüksek; ruh tedavi kliniklerine başvuru yüzdesi daha fazla; şizofreni, nevroz ve kişilik bozuklukları kent çevrelerinde daha fazladır. Suç oranları tek başına bile hayrete düşürücüdür: 25.000-50.000 kişilik nüfusa sahip kentlerde her 100.000 insan için 5.7 cinayet

görülürken, bir milyonu aşkın şehirlerde 100.000 kişiden 29.7'si öldürülmektedir. 100.000 nüfuslu bir kent yılda 300 şiddet suçu oranına sahipken bir milyonu aşan bir kent 11.895 olay yaşar.[215]

Yüksek enerjili kent yaşamının yoğunluğu, insan ilişkilerini ve etkileşimlerini daha farkedilmez bir yönde etkileyebilir. Örneğin Manhattan'ın merkezinde bir kişinin on dakikada 220.000 insanla "karşılaşabileceği" tahmin edilebilir. Tabii ki, herkes için ayrı ve özel bir dikkat göstermeye imkân olmadığından, insanlar her yeni girdiye daha az zaman ayıran ve az önem veren bir çeşit eleme melekesi geliştirir. Kent insanları, genellikle cepçiler ve sarhoşlar gibi "düşkün özellikli" kişilere yüz vermezler. Sokaktan aşağı basit bir yürüyüş, "arzulanılmayan uyarıcılar" olarak değerlendirilen kişilere dostane olmayan, asık bir surat takınma provasına dönüşür. Kent insanları ruh sağlıklarını korumak için seyrek nüfuslu kırsal kesim insanından daha az sayıda insanla dostluk kurar. Komşular, genellikle tamamen anonimdir. Bir cankurtaran sandalında her yan suyla çevriliyken içecek bir damla su bulamayan denizcilere benziyoruz. Aşırı kentleşmiş bir yaşam, etkin politik katılımı yok etme eğilimindedir. Küçük bir kasabada yerel bir konuyu görüşmek için belediye reisine herkes gidebilir. Fakat büyük kentte bireyin fikri ve katılımı nerdeyse anlamsız bir hale gelir. New York Şehir Meclisi'nin her elemanı yaklaşık 289.000 insanı temsil eder. Yılın her günü, başka bir iş yapmadan sadece seçmenlerinden her biri ile onbeşer dakika konuşmaya sekiz saat ayırsa, meclis mensubu sadece 10.000 kişiyle görüşebilir.

Kirkpatrick Sale, küçük (100.000'i aşmayan) kentlere göre büyük (milyonu aşan) kentlerdeki yaşam niteliğini çözümleme çalışmasında, "Nereden bakarsak bakalım, büyük şehir merkezleri, küçük, adem-i merkezileştirilmiş cemaatlerin gerisindedir" diye yazar. Ekonomik buhran anında kitle işsizliğine karşı savunmasız kalan sadece büyük kentler değildir. Fakat günlük esas üzerinde, "Kalabalık yüzünden daha yüksek nakliye masrafları, hava ve su kirliliği sebebiyle daha yüksek hastalık ve ölüm oranları, yazın kentlerde "ısı adacıkları" etkisi (ve kışın yoğun binaların gün ışığına ulaşmayı engellemesi) ile daha yüksek enerji maliyetleri, hava kirliliği sebebiyle daha yüksek bakım ve temizlik masrafları, suç nedeniyle daha fazla güvenlik yatırımları ve daha yüksek kayıp oranları, kötü okullar yüzünden yeni işçilerin eğitimine daha çok masraf" bulunmaktadır.[216]

Kentin genişlemesi, daha yüksek enerji akışı ve eklenen düzensizlikleri ifade eder. Çeşitli düzensizlikler oluştukça, kent bürokrasisi gelişen kaos üzerine biraz düzen getirebilmek için artar. Fakat artık büyük kentlerin hepsi, gereksinilen

enerji, okullar, otobanlar, polis, bayındırlık işleri ve benzerleri gibi hizmetleri yeterince temin etmenin bir yolu olmadığını görmektedir. Bir inceleme, büyük bir kentte hizmet taleplerinin her yıl ikiye katlandığını belirtmektedir. New York'ta şehir nüfusu azalırken geçen yıl içinde belediye işçilerinin sayısı yüzde 300 artış göstermiştir.[217]

Açıktır ki, kente verilen enerji atık formunda çıkmak zorundadır. Her büyük kentte çöp önemli bir sorun teşkil etmektedir. Washington D.C.'de, her 24 saatte 4.000 ton çöp toplanır ve sıkıştırılır. Bir günlük bu atık birikintisi şehir merkezinde bir ana cadde üzerine boşaltılsaydı Washington Anıtı'nın yarısını aşan bir tepecik elde edilirdi. Tüm bu çöp nereye gider? DC'de kent alanı, atıkların giderildiği beş büyük çöp bölgesine sahip. Bu kuyuların hepsi dolup taşmakta. Tabii ki başka boşaltım siteleri yapılabilir, fakat metropolitan saha yoğun şekilde nüfuslandığı için yeni bir boşaltım sitesi kaçınılmaz olarak binlerce insanın yaşadığı bölge yakınlarında yerleştirilmek zorunda kalacaktır. Herkes çöpünün toplanıp uzaklara götürülmesini isterken, kimse evinin yanında bir çöp birikintisinin oluşmasını istemez. Bu tür bir sorunla karşılaşan kent otoriteleri iki seçeneğe sahiptir. Çöp ya yakılmak zorundadır –ki bu da havanın daha fazla kirlenmesi demektir– ya da demiryolu vagonlarında paketlenip ülkenin daha seyrek nüfuslu bölgelerine taşınacaktır; önemli miktarda enerji kullanacak ve şehir vergilerinin arttırılmasına yol açacak bir işlemdir bu.[218]

Yüksek enerji akışının sürdürülmesi ve kentin akış hattı boyunca yapılandırılan düzensizliklerin emilmesi para gerektirir. Kent meclisi, bir milyon kişilik bir kentte yaşayan insanın, 50.000 nüfuslu bir kentte yaşayan insandan üç misli fazla vergi ödediğini hesapladı.[219] Bu para eğitime, polise ve sağlık hizmetlerine gidecektir. Fakat tüm istatistiki ölçümler, büyük kent sakinlerinin, küçük kasaba veya kırsal kesimde yaşayanlardan daha fazla suç olayları yaşadıklarını ve daha yetersiz okul ve kötü sağlık koşullarına sahip olduklarını göstermektedir. Kent çevresinin entropisi, arttırılan enerji girdileri sebebiyle artar ve kent sorunları geleneksel yöntemlerle çözüm bulamaz hale gelir. Ekonomist Leopold Kohr, "Toplumsal sorunlar, bir parçası olduğu organizmanın gelişmesiyle geometrik oranda artış gibi şanssız bir eğilime sahiptir, insanların bunlarla başa çıkma yeteneği olsa ve bu denli geliştirilebilse bile yalnızca aritmetik oranda bir artış görülebilir" der.[220]

Kent zamanla elde edilebilen enerji kaynaklarını tüketmeye başlar ve iflasa sürüklendiği noktaya ulaşır. Çevrenin Niteliği Merkezi'ne göre, "En sıkıntılı şehirlerdeki harcamalar, çoğu belediyede ana vergi esası olan nakit değerlerden

daha hızlı artış gösterir. 1 milyon nüfuslu ya da daha kalabalık kentlerde kişi başına gelir ortalaması, vergi de dahil 426.90 dolara eşittir, fakat kişi başına hizmetlerin ödenmesi için şehirce yüklenilen yerel borç 1.052 dolardır.”[221]

Kent kendisini korumaya kalkışsa bile gerçekte ekonomik çöküşünü hızlandırır. Vergilerin yükseltilmesi, şirketlerle birlikte varlıklı ve orta sınıftan insanları kenti terketmeye zorlar. Varlıklı ve orta sınıftan insanlar kenti terkettiğinde bürokrasiye daha az vergi geliri gider ve daha az iş kalır. İşsizlik artar, suçlar artar ve kent, düzensizliği bastırmak için daha fazla masrafa zorlanır.

New York ve Cleveland’ın yakınlardaki malî çöküşü gelecek yirmi yıl içinde, aşırı gelişmiş ve aşınmış kentlerimizi ileride nelerin beklediğinin bir işaretidir. Gerçek olan, bu inanılmaz entropideki kent yaşamlarına daha fazla gücümüzün yetmeyeceğidir.

SİLAHLANMA

Dünya, sahip olduğumuza denk bir askerî makineyi şimdiye kadar görmedi. Federal hükümetçe harcanan her doların 43 senti -geçmiş, şimdiki ve gelecek- savaşlar için ödeniyor.[222] 1980 malî yılında askerî bütçe, ülkenin sadece bir yıllık savunma maliyetleri için bir önceki yıldan 10 milyar dolarlık bir artışla 138 milyara çıkarıldı. Amerika silahlı kuvvetleri günümüzde 25.000 nükleer silah, 2 milyon asker, 2000 ağır deniz donanması, 10.000 savaş uçağı ve 400 askerî üsse sahiptir.[223] 20.000 askerî mühendis onbinlerce değişik silah sistemleri üretimine çalışıyor. Savunma Bakanlığı'nca kontratla iş verilen insanları da sayarsak 5 milyonu aşkın vatandaşımız ekmek paralarını Pentagon'a borçludur.[224]

Birçok Amerika'lının savunacağı gibi bu sadece olması gerekendir. Pearl Harbor'a Japon bombalarının düştüğü günden beri çoğumuz daha fazla askerî harcamanın ulusal güvenliğimizi arttıracağını düşündü. Büyük Depresyon'un o karanlık günlerini hatırlayan bir çok kişi, Franklin Roosevelt'in bizi ağır askerî yatırımlarla bu durumdan nasıl kurtardığını bilir. Bu yüzden savunmaya yönelik harcamalar onyıllar boyunca ekonomi açısından sağlıklı bir şey olarak değerlendirildi. Fakat kullanabileceğimiz herhangi bir ölçümün de göstereceği gibi orduya daha fazla enerji ve kaynak ayrıldıkça daha az gerçek varlık ve güvenliğin elde edildiği açıklık kazanmakta. Savunma uzmanı Seymour Melman, "Mülkiyetimiz için askerî üretime bağımlılıktan çok uzak olarak... kaynaklarımızın aslan payını askerî sahaya yönlendirerek ülkeyi bütünüyle felç ediyoruz" diye yazmıştı.[225]

Günümüzde A.B.D. ordusu, ülkedeki en geniş tek kurumsal tüketicidir. Devletin enerji bütçesinin yüzde 80'i aşan bir kısmı Savunma Bakanlığı'na gider.[226] Sınai savunma mühendisliği de dahil edildiğinde ordu, ülkenin toplam enerji gereksiniminin yüzde 6'sını kullanır.[227] Enerji ile birlikte madde ve insanlar da bu uğurda harcanmakta. II. Dünya Savaşı'ndan beri savunma teşkilatı ülkedeki sermaye ve teknolojinin en geniş tek kurumsal kullanıcısıdır. Bu altyapının beslenebilmesi için geçmiş neslin bilim adamları ve mühendislerinin yarısı Savunma Bakanlığı için askerî sözleşme altında veya doğrudan çalıştı.

Ordu tarafından toplumdan çekilen enerji büyük toplumsal değişmelere yol açar. Bu durum, aylık işsizlik rakamlarında en açık biçiminde görülür. Yaygın

inanç, savunmaya giden harcamaların yeni iş sahaları yaratacağı yolundadır. Gerçekte Michigan Kamu Yararları Araştırma Grubu tarafından gerçekleştirilen bir çalışma, ordu bütçesine eklenen her 1 milyar dolar için ülkenin 11.600 iş gücü kaybettiğini belirtti. Çalışma, ayrıca ülke nüfusunun yüzde 60'ını içeren 26 eyaletin her birinde ülkedeki ordu harcamaları yükseldikçe, işsizliğin de arttığını gösterdi.[228] Ulusal Makineciler Birliği geçenlerde sonuçlandırılan bir çalışmalarında, "124 milyar dolarlık Pentagon bütçesi, 118.000 sivile ödenecek miktar kadar makinelere ödenir. Ordu harcamasının bu seviyesinde üretilen 88.000 iş çıkarıldığında yıllık net iş kaybı 30.000 olur" sonucuna vardı. Marion Anderson tarafından yazılan ve Senatör Edward Kennedy tarafından 1978'de dağıtılan bir rapor, 128 milyar dolarlık bir ordu bütçesinin (1979'un toplamı) 1.440.000 Amerikalı'nın işine malolduğunu belirtir.[229]

Askerî üretime yatırılan paranın gerçekte işsizlik üretmesi paradoksal gözükmesine rağmen yaratılan mesleklerin doğasına baktığımızda durum açıklığa kavuşur. Askerî harcamayla yaratılan meslek türleri yüksek sermaye ve enerji gerektirir. Silah üretimine katılan tüm faktörlerin içinde insan emeği çok küçük bir parçayı oluşturur. Örneğin hükümet, Lockhead şirketine günümüze kadar bulunan en öldürücü ve pahalı silahdan Trident denizaltısı üzerinde çalışılması için yılda 1 milyar dolar sağlayan yirmi yıllık bir sözleşmeyle ihale verdi. Şirket, projede 16.000 kişiye iş verdi. Buna mukabil, bu aynı 1 milyar, güneş enerjisi toplayıcıların yapımı gibi daha az enerji tüketen işler ve daha fazla emeğin katıldığı 20.000 iş yaratmak için kullanılabilirdi.[230]

Askerî harcama, enflasyonun da en büyük körükleyicisidir. *New York Times*'ın belirttiği gibi: "Esasen, askerî harcamanın enflasyon artışına yol açtığı konusunda tüm ekonomistler hemfikirler. Bu, paranın işçilere, alabilecekleri mal arzı arttırılmadan verilmesinden kaynaklanır- füze ve benzerleri için tüketici pazarı bir biçimde sınırlanarak arabalar, soğutucular ve otomatik aletlerin fiyatları yükseltilir.[231] Askerî üretim, ayrıca daha önemli bir alanda da enflasyona yol açar. Termodinamiğin birinci yasası bize enerji ve madde miktarının sabit olduğunu söylüyor. Ordu sektörü, ülkenin toplam enerji kullanımının yüzde 6'sını tükettiği için yoğun yenilenemeyen mineral kaynağı miktarlarıyla birlikte ordu donanımıyla temsil edilen entropi artışı (iş gerçekleştirmek için artık elde edilemeyen enerji miktarı) yakıt enflasyonuna yol açacak daha kıt kaynak arzlarına neden olur.

Tabii ki yetkililerin tüm bunlara cevabı, enerji gerektiren askerî harcamaların işsizlik, enflasyon ve kaynak tüketimi gibi toplumsal düzensizliklere sebep

olurken en azından bize benzeri tarihte görülmemiş bir milli güvenlik sistemi sağladığı olacaktır. Eğer güvenlik sadece sayılarla ölçülecekse, kesinlikle Amerika yeryüzündeki en güvenli ülke olurdu. Dünyadaki nükleer silah fabrikalarının öldürme kapasitesi TNT tonları olarak ayrılsaydı, şu an yaşayan her erkek, kadın ve çocuk- yaklaşık 4,5 milyar kişi- dörder ton patlayıcı enerjiyle gösterilirdi. Özel hidrojen bombalarımızın bazıları çok yüksek megatonlar sergiler. Her biri, II. Dünya Savaşı sırasında atılan bombaların toplamından onlarca daha fazla dinamit gücüne sahiptir. Otomatik depolarımızı kullanırken harcanan enerjiyle tüm büyük Sovyet kentlerini elli kez havaya uçurabiliriz. Üstelik günde, stok listemize katmak üzere iki ek nükleer bomba üretiyoruz. [232]

Savunmaya harcanan her dolar sadece daha büyük küresel sürtüşmeye neden olur. A.B.D. yeni bir silah geliştirdiğinde Sovyetler kendilerini tehdit altında hisseder ve karşı denge olarak bir başkasını üretir. Bu da karşılık vermemize ve döngünün böylece sürüp gitmesine yol açar. Bugün savunmaya, 1948'de yapılandan üç misli daha fazla nakit para harcıyoruz.[233] Fakat yüzaltmış milyon Amerikalının bir anda ölebileceği bir nükleer savaşın başladığı ilk yirmi dakika içinde üç misli daha güvenlikte olduğumuzu kim iddia edebilir?

Daha uzmanlaşmış silah sistemleri, daha fazla enerji yoğunlaşması ve akışı demektir. Tarih boyunca savaşlar bizlere tek bir yalın gerçeği öğretseydi, o, şu olurdu: enerji akışının daha fazla yoğunlaştırılması, daha ölümcül ve gayrı şahsîleşmiş savaşların oluşumuna yol açar. Bu noktada S.S.C.B. ve A.B.D., yeni silahların geliştirilmesi için yılda toplam 20 milyar dolar sarfediyor. Yalnızca A.B.D., 20.000 yeni silah tasarısı denemekte.[234]

Amerika'nın silah sistemleri daha fazla enerji gerektirici, daha karmaşık ve daha pahalı oldukça, artan ciddi çalışma sorunlarına maruz kalır. Maliyet artışları muazzam ve genel bir hale gelir: Trident denizaltısı günümüzde tahminen 400 milyar dolara mal olmuştu. Ayrıca yeni kurulan bazı sistemler çalışmayabilir. Enerji Bakanlığı, tüm Polaris Al füzelerinin (altmışlı yılların ortalarında en popüler askerî parça) yüzde 75'inin ateşlendiğinde çalışmayacak durumda olduğunu itiraf etti. Teknolojik açıdan en geliştirilmiş uçakların nedenleri açıklanamayan çarpışmaları neredeyse sıradan bir olaya dönüşmek üzeredir. [235]

Son olarak ordu, imha edici silahlarında giderek artan miktarlarda enerji kullanma yolları aradıkça silah sistemleri gülünç denecek kadar karmaşıklaşıyor.

Capitol Hill’de çok övülen bir askerî proje, MX’dir. Buradaki fikir, 200 füzenin, yirmibeş şalterle savaş başlıklarının yer altına çekilmesiyle “düşman gözünden” saklanmasıdır. Teori, S.S.C.B.’nin her ayrı füzenin nereye yerleştirildiğini asla bilemeyeceği ve hepsinin yok edildiğinden emin olmak için 5000 savaş başlığını yok etmek zorunda kalacağıdır. Bu plan için gereken yeraltı raylarının ve depolama şalterlerinin yapımı için Hava Kuvvetleri, Mississipi’nin batısında 3.5 milyon dönüm toprak ele geçirmek zorunda kalacaktır. Bu -sadece 200 füzeyi yerleştirmek için- Connecticut’ın alanından kabaca dört misli fazla bir alandır. [236]

Kansas valisine göre, Pentagon’un bir MX tüneli yapmayı umduğu bir eyalette, inşaat, verimli batı Kansas çiftlik ve mera toprağının 186.000 dönümünü bozacak; eyaletin 6.500 mil karelik arazisinden 40.000 vatandaşı çıkaracak; bu alanlarda çiftçilik, yeniden üretim, meracılık ve insan alışkanlıkları için toprak kullanımı yirmi otuz yıl süreyle askıya alınacaktır. Bütün bunların üstünde inşaat personeli ve aileleri, amme hizmetleri maliyetlerinin 37.5 milyon dolar artmasına sebep olarak batı Kansas kentine fazladan 81.000 insanın daha gelmesine yol açacaktır. Ve vali, füzelerin yeraltı yuvalarına nasıl nakledildiğini soruyor. Her biri yaklaşık 1 milyon libre ağırlığında ve 150x22 feet ebadındadır. Bu Rube Goldberg tasarısının toplam maliyeti 30-40 milyar doları buluyor.[237]

MX, geliştirilen çeşitli askerî sistemlerin sadece küçük bir parçasıdır. Kurgu bilimden çıkmışçasına nesiller, gelecekteki savaşlarda haritaları okuyabilen ve kendilerini yönelten füzeler, katil uydular ve uzaydan gönderilen öldürücü ışın hüzmeleriyle savaşacak. 1985 yılında A.B.D., tankları eritebilen veya hüzmesini yeryüzünün binlerce mil yukarısında dönen bir uyduyu devreden çıkarmak için odaklayabilen, tamamıyla işlevsel yüksek-enerjili lazere sahip olmayı umuyor.

Tüm imha kapasitemiz için ülkenin askerî üstünlüğü bugüne değin bu kadar tehlikeli biçimde yükseltilmedi. Geçmişte askerler karınları üzerinde sürünürken (ayakları ana enerji kaynağıydı), bugünün ordusu petrolle koşmaktadır. Ve petrol, tükenen bir kaynaktır. Savunma Bakanlığı’nın 1978’de toplam enerji maliyeti, 1973’deki maliyetin iki mislini aşarak 4 milyar doları geçti. Kongre öncesi bir toplantıda, Pentagon’lu Ruth Davis enerji maliyetlerinin yükselişini “Savunma Bakanlığı’nın bizim tercih ettiğimizden daha hazırlıksız olmasına yol açtı” diye yorumladı. DOD projesinin 1973’den itibaren enerji kullanımında yüzde 30’luk bir azalış gerçekleştirmek için yürütülmesine rağmen tasarruf, insan ve çalışma sayısının indirilmesiyle başarıldı. Davis’e göre, “Bu kabil azaltımlarla diğer herhangi bir enerji tasarrufunun, kuvvetlerimizin hazır

bulunmasını kabul edilebilir seviyelerde sürdürme yeteneğimiz üzerinde ciddi etkileri olacaktır.” 1973’deki petrol ambargosu ve 1979’da İran’daki devrim “politik, ekonomik veya askerî baskı - A.B.D. ve müttefiklerine petrol akışını doğrudan kontrol eden veya dolaylı etkileyebilen kişilerce uygulanan baskı- için potansiyele artan şüpheciliğimizi tazeledi”. Olguların şu andaki durumuyla Pentagon “A.B.D. gereksinimleri için petrol yakıtlarında muhtemelen 1980’lerin sonları ve 1990’ların ilk yılları arasında önemli yoksunlukların görülebileceğine” inanıyor.

Askerî operasyonlar için gereken enerji arzının yabancı kaynaklara dayanmasına rağmen bile savaş makinelerimiz o kadar uzmanlaştırılmıştır ki, alternatif bir enerji kaynağı sağlayabilmek için yapılabilecek çok az şey vardır. DOD projesinin günlük petrol kullanımının yüzde 90’ı uçak, füze sistemleri ve gemilerde kullanılan “hareket yakıtları” içindir. Davis, “DOD, petrol benzeri ürünlerin yakıt ihtiyacını karşılayacağı sanısıyla silah sistemleri tasarlamaya ve yapmaya devam ediyor”. “21. yüzyıla girildiğinde ordu, sıvı hidrokarbon yakıta dayandırılmak zorunda kalacak” diye ekliyor.

Azalan yakıt arzıyla başa çıkmak için ordu yeni kaynaklar temin etmek üzere canla başla çabalamak zorunda. Eski günlerde askerler rahatlıkla Orta-Doğu petrol alanlarına gönderilebilirdi; gerçekten de Pentagon geçenlerde halkın tepkisini ölçmek için bu tür bir öneriyi ortaya attı. Fakat bu tür herhangi bir saldırı nükleer savaşa yol açabileceğinden ordu, yuvaya daha yakından bakmaya zorlanmıştır. Halihazırda, Başkan ordunun yakıt gereksinimlerinin yüzde 100’ünü almaya devam edeceğine garanti veriyor. Bu, açıkça enerjinin diğer toplumsal alanlardan ve ekonomik gereksinimlerden daha fazla çekilmesiyle olacaktır. Pentagon, hükümet ve sanayinin sentetik yakıtlara yönelmesinde asıl güdüleyici durumuna gelmiştir. Sentetik yakıt sanayii geliştirilebilirse, ordu, ülke içinde üretilen tüm sentetik yakıtların yüzde 50’sini tüketmeyi umuyor. Enerji akışını koruyabilmek için Pentagon orduya, ülkenin enerji politikaları üzerinde emsali görülmemiş bir kontrol sağlayacak olan Savunma Hareketlilik Yakıtları Eylem Planı düzenlemesini sundu. Petrolün çıkarılmasının giderek azalması hesaba katıldığında Pentagon tarafından kendi yüksek enerji akışını sürdürmek için yapılacak herhangi bir girişim, kesinlikle toplumun diğer sektörlerinde daha büyük sorunlara sebebiyet verecektir.[238]

Silah sistemlerimiz karmaşıklaştıkça ve dünyada askerî varlığımız genişledikçe, artan askerî bürokrasiyi sürdürebilmek için kullanılan enerji miktarları arttırılmak zorunda. Eski DOD uzmanı Earl Ravenal’a göre, “Tüm

savunma bütçemizin yüzde 30'dan az bir miktarı ülkemizin doğrudan savunulması ve asıl yatırımlarına gitmekte".[239] Geriye kalan miktar, dünya çapında askerî varlığımızı sürdürmek için ulusal girişimlerimizle tüketilmekte. Günümüz ordu bütçesinde 35 milyar dolar yeni silahların yapımına harcandı; diğer 100 milyar dolar esas olarak personel ve bakım masrafları için kullanıldı.[240]

Artan ordu harcamaları, akılalmaz oranların trajedisini gösterir. Ordu, varlığını ve enerji akışını sürdürmek için mücadele ettikçe toplumun akış hattından enerji alarak açlık ve güç gibi diğer enerji esaslı sorunları büyütür. Dünyadaki tüm ülkeler günümüzde silahlara toplam yılda 400 milyar dolar harcamakta; dakikada yaklaşık 1 milyon dolar.[241] Savaşlar ve savaş hazırlıkları, dünyanın toplam mal ve hizmet üretiminin kabaca yüzde 10'unu tüketir.[242] Bu, dünya nüfusunun yarısını aşan bir kısmının tüm GSMH'sına eşittir. 800 milyon insanın yılda 200 dolar veya daha az bir parayla yaşamaya çalışması ve her yıl 20 milyon insanın açlıktan ölmesiyle yüksek enerjili askerî harcamalar yakışıksız hale gelmektedir. Dünya ordu bütçesinin yalnızca yüzde 2'si bir yıl süre ile yönlendirilseydi, her Üçüncü Dünya ailesine bir soba temin edilebilirdi.[243] A.B.D.'de tek bir uçak taşıyıcının 1.6 milyar dolarlık maliyeti, iş sağlığı ve güvenliği programlarına ayrılan bütçenin iki katıdır; bir A-7E Corsair hücum uçağının maliyeti, emniyetli içme suyu için 1977 EPA bütçesinin iki katına eşittir.[244]

Sonuçta, savaş ve bunun hazırlığı insan faaliyetinin en yüksek entropik biçimleridir. Her şeyden önce bir füze ile yapabileceğiniz iki şey vardır: ya tahrip için kullanabilirsiniz veya kullanılmaz hale gelene ve ıskartaya çıkarılana değin depolayabilirsiniz. Her iki yolla da gezegenin silah yapımına harcanan kaynakları tükeneceğinden, "Gelecek nesillerin saban demirlerini, günümüz kılıçları ya da savaş başlıklarına dökmekteyiz."[245]

EĞİTİM

Çoğumuz, bir sınav için daha ziyade acılı denebilecek bir acele hazırlanma deneyimini yaşamışızdır. “İspirtolu kalem sendromu” iyice yerleşmiş bir akademik fenomendir. Bu, sınavdan bir gece önce öğrencinin sarı ispirtolu kalemini çıkarıp ders kitabından geniş kısımları, ertesi gün sınıfta sınav kağıdına yeniden boşaltmaya yeterli bir süre hatırlamak ve dev bilgi parçalarını anlamak umuduyla çizdiği andır. Sınavdan yirmidört saat sonra az bir bilgiyi hatırda tutulabilmişse şansı var demektir. Bununla birlikte akılda kalacak olan, birkaç gün hatırlanabilen havada asılı kelime kümeleridir. Öğrenciler sınav için kalkar ve ardından “patlarlar”. Bu Amerika’nın eğitim sisteminde kurulan tipik modeldir.

Bir öğrencinin sınavı için hazırlanma tarzı, Iova çiftliğinde bir ekin başağının hazırlanmasına benzemez. Her iki durumda da büyük bir enerji sarfiyatı, çevrenin entropisinde daha büyük bir düzensizlik pahasına üründe (öğrencide akılda tutulan bilgi miktarı) hafif bir entropi azalışına yol açar. Ekinde, tüm çevredeki entropi artışı çevresel kirlenme olarak adlandırılır. Psikologlar günümüzde öğrenci çevresinde biriken sarf edilmiş enerjiden toplumsal kirlenme olarak bahseder. Bu, nevroz yapılanışından sinir bozukluklarına kadar binbir değişik yolla kendisini hissettirir.

Yaptığımız her şey, öğrenme işlemi bile enerji sarfedilmesini gerektirir. Entropi Yasası, her işte olduğu gibi bilgi toplanmasında da yürürlüktedir. Birşeyler öğrendiğimizde genellikle içinde yaşadığımız dünyaya değer ve düzen kattığımıza inanırız. Uzun bir zaman için eğitimciler, en azından öğrenme sürecinin yalnızca daha fazla düzen yaratarak veya negatif entropi yapılandırarak ikinci yasaya meydan okuyabilen bir etkinlik olduğuna inandırıldılar. Fakat artık bu geçerli değildir. II. Dünya Savaşı’ndan sonra sibernetik ve modern bilgi teorisinin girmesiyle bilim adamları bilgi toplama ve saklamanın enerji sarfı ve böylece ödenmesi gereken bir entropi bedeli gerektirdiğinin farkına vardılar.

Yetmiş yıl önce Henry Adams, insan aklının bile bilgi toplama ve dopolanmasında entropi sürecine tabi olduğunu ileri süren bir deneme yazdı. “Amerikalı Tarih Öğretmenlerine Mektup” başlıklı deneme, Amerikan Tarih Kurumu’na hitap ediyordu.[246] Bu yazıda Adams, çağlar boyu insan düşüncesindeki gelişimin, dünyadaki diğer her etkinlik gibi aynı yolu izlediğini söyleme cesaretini gösterdi; giderek karmaşıklaşan ve oldukça müsrif bir hale

doğru giden bir yoldu bu. Adams, sapkın bir görüşü dile getirdiğinden yazı, zamanın akademik çevrelerinde kargaşa yarattı. Gece içinde bir hırsız gibi insan aklının ruhu onuruna dikilen en kutsal mihrap üzerine küstahça ikinci yasayı getirerek uygarlığın öz tapınağına giden yolu çalmıştı. Düşüncelerinin kağıda ilk dökülüşünden itibaren geçen yetmiş yıl içinde Adams'ın denemesi akademisyenlerce tekrar tekrar yeniden keşfedildi ve yoğun müzakere ve tartışmalara konu oldu.

Adams sapkınlık ile suçlanacaksa aynı biçimde antik Grekler Pandora'nın Kutusu öyküsüne inandıklarından Musevi ve Hıristiyanlar da Cennet Bahçesi'nde Adem ile Havva'nın öyküsüne inançlarından dolayı suçlanmalı. Her iki öykü de dünyanın asıl mükemmelliğinin bilgi edinmenin girişiyle zarar görmeye başladığını savunur. Pandora, kutunun kapağını kaldırarak hayatın gizlerini açtığında ve Adem bilgi ağacından elmayı yediğinde daha fazla bilgi birikimi ve kullanımının dünyada daha büyük düzensizlik ve bölünmeye yol açtığına, uzun ve dolambaçlı bir yolculuğun başlangıcına işaret edildi.

Adams, insan aklının –içgüdüden sezgiye, idrake, soyut matematik düşünceye– ilerleyişini inceledi ve müteakip her akıl yapısının daha fazla sıralama, daha yüksek enerji akışı ve bunlara bağlı olarak süreç içinde daha fazla enerji sarfiyatı sergilediği sonucuna vardı. Örneğin ilk insanların çevrelerine içgüdüsel tepkileriyle modern insanın soyut rasyonel tepkilerini kıyaslayan Adams, önceki durumda aklî süreç içinde çok daha az basamak bulunduğunu ve daha az enerji sarfedildiğini belirtti.

Yaşamlarımızda Adams'ın gözlemlerinde haklı olduğunu görürüz. Örneğin insanların bir duruma karşı bağırsak tepkisinin düşünülmüş bir karardan daha doğru olduğunu sık sık işitiriz. Veya belirli bir konuda aklımızdan ziyade güdülerimize güvenmek bazen daha iyi olur. Niçin diye sorulduğunda, verilen genel açıklama kişinin sezgisi ya da güdüsünün, neler olmakta olduğu gerçekliğine genel olarak daha yakından duyarlı olduğudur. Bu doğrudur ve ikinci yasayla yapılacak her şeye sahiptir. Belirtildiği gibi aklî süreçte daha fazla safha bulunması daha fazla karmaşa, soyutlama ve merkezileştirme ve daha çok enerji sarfiyatı ve düzensizliği getirir. İnsanlığın aklî gelişme tarihi, insan aklını, içinde yaşadığımız dünyanın gerçekliğinden uzaklaştırmanın tarihidir.

Bulgular ayrıca akıl etkinliklerimizin, enerji çevremiz daha sert ve zahmetli hale geldikçe daha kompleks bir hale dönüştüğünü gösterir. Herşeyden önce avcı-toplayıcı bir çevre, yaşamını sürdürebilmek için içgüdüden biraz fazlasını

gerektirir. Öte yandan tarımsal çevreler, süreklilik için büyük ölçüde daha fazla soyut düşünme yeteneği gerektirir. Sanayi çevreleriyse daha da fazlasını.

Akıl etkinliğinin asıl amacı insanın yaşamına yardımcı olmaktır. İnsanlar elde edilebilir enerji bulabilme ve işleyebilme yeteneğine bağlı olarak yaşamlarını sürdürürler. Enerji çevrelerinden yararlanmak güçleştikçe, araştırma ve dönüştürme işlemlerimizi düzenlemek (ve kolaylaştırmak) için daha fazla aklî alet dizilerine dayanmak zorunda kalıyoruz.

İnsanoğlunun aklî etkinliği, içgüdüsel tepkiden yola çıkarak soyut matematiksel muhakemeye doğru geliştiği gibi çevresindeki dünyada daha büyük düzensizlik yarattığı da doğrudur. Avcı-toplayıcılar dünyaya, daha gelişmiş muhakeme yeteneğine sahip modern erkek ve kadından daha az acı çektirdi.

İnsanlığın "sömürgeleşme" dönemi, bir enerji çevresinin bir diğeri ardına çılgın bir heyecanla tüketilmesi ve yeryüzüne giderek daha büyük düzensizlikler çıkartılmasıyla nitelendirilir. İnsan aklı, hâlâ, sistem boyunca elde edilebilir enerjiyi daha fazla miktarlarda dönüştürebilmek için daha büyük miktarlarda bilgi toplama, sınıflandırma, depolama ve tüketme için yollar arıyor.

Bugün bilgi bombardımanı altında yaşıyoruz. Reklamcılık, medya, eğitim sistemimiz, her gün üzerimize binlerce mesaj yüklüyor. Sabah kalkışımızdan akşam yatışımıza değin geçen zaman içinde her yandan bilgi parçacıklarının taarruzuna uğruyoruz. Reklam sanayii, geçen yıl üreticiyi "eğitmek" için 47 milyar dolar harcadı.[247] Ortalama bir Amerikalı her gün beş saatı aşan bir süre televizyon setinden tek yönlü bilgi akışına maruz kalıyor.[248] Daniel Bell gibi ekonomi tarihçileri ekonomimizin artık endüstriyel olandan iletişim ve haber alma sistemlerinin ülkenin ekonomik etkinliğine hakim olacağı bir duruma geçmekte olduğunu bildiriyor.

Bilgi edinmedeki yoğun artış, yoğun bir enerji sarfiyatına dönüşüyor. Beraberinde artan düzensizlikler, merkezileştirme ve uzmanlaşma ve entropi sürecine eşlik eden diğer tüm hızlandırıcı özellikleri de getirmekte. Halihazırda bilgilenme ve iletişim kurumları - özel ve kamu sektörlerinde- herkesin yaşamında büyük etki yaparak dev bürokratik tımarlara dönüşüyor. Bilginin toplanması, mübadelesi ve tüketilmesi benzersiz bir hızda artıyor. Bilgi devriminin artan enerji akışı, toplumun tüm enerji hattında büyük düzensizlikler yaratarak bilgilenme ve iletişim kurumları ve makinelerini sürdürmenin giderek

artan maliyetlerine daha fazla enerji yönlendirilmesini gerektiriyor.

Günümüzün bilgisayar ve mikroçip “devrimi”, üzerinde durulması gereken bir konudur. Bilgisayar taraftarları, geçen 30 yıl içinde bireysel bilgisayar fiyatlarının ciddi biçimde aniden düştüğünü, bilgisayar ebatlarının son derece küçültüldüğünü, çalıştırmak için maddi kaynaklar kadar enerji miktarının da önemli ölçüde azaltıldığını belirtmekten haz duyar. Aynı zamanda bilgisayar daha küçük, ucuz ve az enerji tüketici hale geldikçe depolayabilecekleri bilgi miktarı ve verileri eleme hızı da astronomik ölçülerde arttırılmıştır.

Tüm bunlardan dolayı bilgisayar savunucularının niçin bilgisayarın en azından, en az harcama ve donanımla en fazla yararın elde edilebileceğinin bir örneği olduğunu ileri sürdüklerini anlamak zor değil. Bu nokta kendiliğinden açık olmalı derler. Tüm *Britannica Ansiklopedisi*’nin -24 cildi birden- sadece üç beş bin liralık tek bir çipte depolanabileceği gün yakındır. Bir gün, insanlıkça bilinen tüm bilgiyi evden çıkmaya gerek duymadan parmaklarınızın ucunda bulabileceğimiz söyleniyor. Yani bilgisayar gerçekten daha az enerji kullanır, daha hızlı elde edilebilir kılar ve itibari alış bedelini ödeyebilen herkesin ulaşabilmesine imkân sağlar. Bu sathî muhakeme ikna edici gibidir. Mamafih bu apaçık etkileyici noktalardan farklı olarak bilgisayar devriminin etkisi dünyanın entropisini acıklı şekilde arttırmakta. Kişisel bilgisayarlarca sağlanan enerji ve kaynak tasarrufu, bilgisayarlaşmanın toplam entropi darbesiyle telafi edilmektedir.

İlk olarak, günümüzde ortalama bir kişisel bilgisayarın otuz yıl önceki prototipinden daha az kaynak ve enerji tükettiğinin gerçek olmasına rağmen bu gerçeğin, bilgisayarların sayıları, dünyanın kaynaklarının yoğun biçimde tüketimini gerektiren sersemletici bir artış göstermektedir. 1950 yılında ilk modern bilgisayarın doğumundan sadece birkaç yıl sonra altmış bilgisayar yapılmıştı. Fakat o zamandan beri transistör ve mikroçipler sayesinde palazlanmış bilgisayar çağı başlatıldı. 1959’da 6000 bilgisayar hattaydı; 1966’da 15.000’den fazlası; 1970’de 3000 üzerinde değişik kategoride işlem görebilen 80.000’den fazla bilgisayar vardı. Günümüzde yaşamın her köşe bucağına yayılan milyonlarca bilgisayar bulunmakta. IBM, ellerinde 1980 modelleri için 1950 ve 1979 yılları arasındaki toplam dağıtımlardan fazla talep bulunduğunu duyurdu. Bu bilgisayarların hepsi, yenilenemeyen kaynakları kullanır.

İkincisi, bilgisayarın bilgi toplama, depolama ve ayırd etme işi için tasarlandığı hatırlanmalıdır. Bilgisayarlar olgularla uğraşır, fakat bu olgular, entropik bakış

açısından toplumun teknolojik dönüştürücülerince enerjinin toplanması, mübadelesi ve elden çıkarılması için kullanıldığında gerçek anlamda önem kazanır. Bilgisayar endosomatik duyu organlarına benzer. Beyin görmek, işitmek ve koklamak için gözler, kulaklar ve burnu kullanır; bunlar bilgi toplayıcılarıdır. Fakat hiç bir hayvan, bu suretle toplanan duyusal verileri, çevreden elde edilebilir enerji toplamak ve tüketmek için diğer endosomatik dönüştürücüler –bacaklar, pençeler, dişler ve çeneler– kullanılmadıkça yaşayamaz. Daha incelmiş duyum organlarıyla bir hayvan, elde edilebilir enerjiyi saptamak ve dönüştürmek için daha iyi donatılmıştır.

Benzer tarzda, bilgisayarlaştırılmış toplum tarafından daha fazla bilgi üretimiyle edinilen duyu verileri, toplumun dönüştürücülerince elde edilebilir enerjiyi toplama ve dönüştürmede daha hızlı kullanılır. Artırılmış enerji akışı da, daha büyük düzensizlik, mevcut enerji zemininin daha hızlı tüketilmesi, toplumun ekonomik ve politik kurumlarında daha fazla yoğunlaştırılması ve merkezileştirilmesine yol açar. Böylece bilgisayarın asıl amacı, sistem içinde elde edilebilen enerjinin daha hızlı dönüştürülmesini kolaylaştırmak için daha çok duyu verisini daha çabuk temin etmektir.

Bilgisayarlar, akla gelebilen her toplumsal işleve yayıldıkça toplumun varlığını sürdürebilmek için bunların işlemlerine mecburen bağımlı olacağını belirtmek gerekir. Bilgisayarlaşma “yetkin” gibi görünen bir süreç geçirebilir, fakat gerçekte olan, kompüterize edilmiş bir toplumun giderek karmaşıklaştığı ve bu tür kompleks bir yapıyla daha fazla yıkılma potansiyeline sahip olmayı getirdiğidir. Örneğin ufak bir bilgisayar hatası, büyük bir elektrik tesisinde bir dizi anahtarı harekete geçirerek tesisi gün boyu hizmet dışı bırakabilir. Büyük havaalanında uçuş kontörüne giren bir kişi, bilgisayar “bozulduğunda” bu hata anından kaynaklanacak hüsran ve umutsuzluğu yaşar. Tüm sistem, daha verimli işleyebilmesi için bir bilgisayara teslim edildiğinde ve bu tek bilgisayar bozulduğunda, tüm sistem de birlikte gider. İnsanlar, teknolojilerinin rehineleri haline gelmektedir.

Daha fazla bilgi edinebilmenin mümkünleştirilmesine rağmen daha az bilgi edinişimiz ilginçtir. Karar vermek zorlaşmakta ve dünya artık daha karışık gözükmekte. Psikologlar bu durumu, “aşırı bilgi yükü” olarak, ardında Entropi Yasası’nın yattığı klinik bir terimle adlandırır. Üzerimize giderek daha fazla bilgi yığıldıkça, bunların daha az miktarları emilebilir, hatırlanabilir ve kullanılabilir. Geri kalanları, sarf edilmiş enerji veya atık olarak yığılır. Bu dağınık enerji birikimi gerçekte toplumsal kirlenmedir ve tıpkı fiziksel atığın fiziksel

esenliğimizi kemirdiği gibi kefaretini her tür akıl rahatsızlığındaki artışla ödetir.

Bu ülkedeki akıl hastalıklarındaki ani artış, enformatik devrime paralel ilerliyor. Bu durum akıl hastalıklarındaki artışın sadece aşırı bilgilenmeye bağlı olduğu anlamına gelmez. Katkısı olan diğer faktörler genetik, mekânsal tıkanış, artan nüfus göçleri ve çevre kirlenmesinin gerilimleri gibi unsurları da içerir. A.B.D.'de 25 yıldan daha kısa bir süre içinde akıl sağlığı kavramı, akademik toplantılarından 15 milyar dolarlık bir sanayiye dönüştü. Bugün 40 milyon Amerikalı ya da her beş Amerikalı'dan biri, çeşitli akıl hastalıklarından tedavi görmekte.[249] Akıl rahatsızlıkları, sağlık otoritelerinin epidemik (salgın) olarak değerlendirecekleri bir boyuta ulaştığında, uygun tedavi vasıtalarını düzenlemek için çılgınca bir kampanya başlatıldı. Ülkede, artık polisten fazla akıl sağlığı görevlisi bulunuyor. Ve bunlar, aşağıda listesi çıkartılan genişleyen bir kompleksin parçalarıdır:

> Yaklaşık 1.100 serbest, ayakta tedavi psikiyatri servisine sahip klinik; psikiyatrik danışmanlık servisleriyle 300 genel hastahane; psikiyatri kliniklerine sahip 80 sigorta hastahanesi; 500 devlet yardımlı, kamu akıl sağlığı merkezi; onbinlerce huzurevi, barınma ve bakım vasıtaları, hanlar, davranış klinikleri, çocuk rehberliği klinikleri, çocuk ruh bozukluğu, alkol ve intihar önleme klinikleri.[250]

Yakın bir zamanda, New York Üniversitesi'nde psikiyatri profesörü Leopold Bellah, "toplumu duygusal kirlenmeye karşı korumak için"[251] daha fazla şeyin yapılması gerektiğini vurgulayarak akıl sağlığını toplum sağlığıyla kıyasladı. Dr. Bellah'ın üslubunu herkesin kabullenmemesine karşın *duygusal kirlenme* teriminin, bilgi ve iletişim toplumu haline geldikçe neler olduğunu tam olarak anlattığından şüphe yoktur.

Hepimiz aşırı bilgi yüklenmenin etkilerini, hergün işte, okulda, evde ve dışarıda toplum içinde yaşarız. Sadece artık başa çıkamayacağımız için kendimizi dünya hakkında genel veya özel yeni birşey öğrenmeye isteksiz buluruz. Sinir sistemimiz ve beyin, bir zamanda belirli bir sınırda bilgi alabilecek kapasitede donatılmıştır. Yolumuza aşırısı çıktığında, basitçe beynimizi kapatıyor ve bunlardan işimize gelmeyeni dışa atmaya çalışıyoruz. Gelen bilgi, her tür ve biçimde, tüm ayrıntılı geçmiş gürültüsüyle üstümüze odaklandığında, aşırı tedirginlik duyarız. Kendinizi kaç kere dikkatimiz üzerinde taleplerde bulunan çok fazla mesaj tarafından yutulacak veya çatlatılacak gibi hissettiniz?

Tabii ki, değişik insanlar farklı toleransa ve kapasitelere sahiptir. Fakat herkes, artan bilgi akışının ve sarfının, bir noktanın ötesinde yıkılış ve aklî rahatsızlığa yol açacağı bir sınıra sahiptir.

Açıkçası, toplumumuz ek bilgi karıştırılmasının, bir durumun ancak daha kötülerini getirerek hafifletebileceğinin farkına varmadan düşünülebilen her beşerî düzensizliği halletmek için bir dizi teknik icad etmekte. Vakit geçmeden aklımıza, bir ruhsal tedaviden diğerine, “kafa huzuru”, sükûnet ve düzenli bir yaşam kazanma umuduyla sıçrayan beylik terapi müptelası insan görüntüsü geliyor. Teknikleri ve özel not defterinin sayfalarını tükettiğinde kişi, her biri dünya ile nasıl “başa çıkılacağı” hakkında, kendisiyle çelişen reçetelerden edinilen bilgi parçacıklarıyla boş basket potasına dönüşecek kadar aşırı bir şekilde yüklenir.

Bilgilenme devrimi, etkisini en yoğun olarak eğitim sistemimizde göstermektedir. Geçen onbeş yıl içinde A.B.D.’de kamu eğitimi maliyeti dört misline tırmandı. 1978’de 44 milyon çocuk, devlet okullarında 81 milyar doları aşan bir maliyetle eğitildi.[252] Aynı dönem içinde öğrenciler, gerçek öğrenmede sürekli düşüş kaydetti. 1979 yılında bu ülkedeki 17 yaşındaki çocukların yüzde 15’ine ulaşan bir kısmı fiili olarak eğitimsizdi.[253] Birçok eğitimci ve ebeveyn, okullar, her tür sofistike öğretim yardımcıları ve birden fazla akademik alanda eğitime sahip profesyonel eğitmen kadrolarıyla donatıldığı halde, çocukların niye daha zor öğrendiğini soruyor. CBS TV’de eğitim üzerine görüşleri alınan bir veli, belirgin paradoksu özetledi. Güneyde, birkaç “derme çatma sıra, yırtık pırtık kitap ve bir kaç renkli kalemle eğitim gördüğüne” değindi.[254] Kendisi okuma yazmayı söktüğü halde, artık okullarının “en gelişmiş ve tüm donamına sahip olduğu” halde çocuklarının ve onların arkadaşlarının zorluk çekmesine şaşırıyordu. Burada cevabın bir kısmı, entropi sürecinin hızlandırılması ve bunu izleyen düzensizliklerin birikmesinde bulunur.

II. Dünya Savaşı’ndan beri kamu eğitim sistemi de, Amerika’daki diğer kurumsal yapıların izinden yürüdü. Küçük okullar, geniş, merkezileştirilmiş öğretim komplekslerine dönüştürüldü. Çocukların mahalli komşuluklardan uzaklaştırılması ve merkezileştirilen eğitim kurumlarıyla birlikte ilerleyen bürokratikleşme ve uzmanlaşma, kefaretini, öğrenci yabancılaşması, disiplin kaybı ve diğer düzensizliklerle çıkarmakta. Böylece merkezileştirilmiş eğitim kurumları, öğrenmeyi kolaylaştırmak için her çeşit fantastik yeni bilgi edinme sistemleri, teknolojileri ve uzman kadro ve programları elde edilebilir kılar.

Birleştirilen tüm bu olgular, enerji akışını büyük ölçüde arttırmış ve artan öğrenim yetersizliklerinden hırçınlık ve şiddete kadar sıralanan sorunlara yol açmıştır. CBS raporunda bir öğretmen şunları söyledi:

> Bu dikkafalı bölücüler ve bozuculardan dünya kadar var... Sadece tüm bunları okula ve çocukların kafalarının tepesine boşaltmayı sürdürüyoruz. Ve birden birisi aniden kavrıyor, "Hey, bu çocuklar okuyamıyor."[255]

Aynı okul sisteminde yetişen bir başka veli, eğitimin "teknikleştirilmesinin", çocukların öğrenmesini mucize sayılacak denli zâlimce yaptığına değindi. Okulun "okuma merkezi"ni ziyaretini ve odanın duvarlarında, "nasıl okunması gerektiği" üzerine o kadar çok talimatın yapıştırılmasından nasıl etkilendiğini anlattı. Bu türden aşırı yük ile veli, "Nasıl bu tür bir okuma haletine girebildiklerini anlayamadım. Eğer çocuk olsaydım, tüm bunlar beni yıldırırdı" dedi.[256]

Amerika'nın dev okul merkezlerinin sınıfları ve koridorları eğitim sistemince israf edilmiş enerjiyle dolup taşıyor. Çocuklar dikkatlerini sürdürmeye çabalarken zor zamanlar geçirdikleri için açık şiddete kadar tırmanan bir kaygı sergilemeleri şaşırtıcı sayılmamalıdır. Hırçınlıkla okula verilen zararların maliyeti şu an yılda 600 milyon doları aşan bir meblağ tutmakta.[257] Tabii ki, suçun bir kısmı okul dışı faktörlere yüklenmeli. Bunlardan birincisi televizyondur. Bir çocuğun konsantrasyon ve bilgi alma yeteneğinin ciddi ölçüde zayıflaması, günboyu durmaksızın beş ya da altı saat tek-yönlü bilgi aktarımına bağlıdır. Durum, bir eğitimcinin sözleriyle şöyle açıklanıyor:

> Sanırım iletişimi, mesaj göndermekten ziyade mesajlar almak ve kendisiyle konuşulanlar açısından düşünen bir nesil yetiştirdik. Ve bu büyük teşvikle okulda çocuk öğretmenine bakar ve kanımca, mutsuz kıyaslamalar yapar... Bu anlık bir fotoğraf heyecanı değildir. Öğrenim zor iştir ve ekran üzerinde resimlerle yapılamaz.[258]

Bu konudaki gerçeği kavramaya yeterli bir süre ayırdığınızda aşırı bilgi yüklenmesiyle giderek daha az başa çıkabilir duruma geldiğimiz halde, sanayi ve bilgilendirme bilim sistemleri açısından, eğitimi daha fazla bilgi parçacığının hızlı ve sıkıştırılmış öğrenimini sağlamak ve bunların bazı ekonomik veya toplumsal büyük değerler kazanmaya yeterli bir süre kalacağı umudunu vermek için yeni teknikler geliştirmenin aptalca olduğunu takdir edebilirsiniz.

Düzensizliklerin artış sebebinin, yoğun enerji akışını yönlendiren ve süreç içinde çevre entropisinde artışa neden olan dönüştürücülerde aranması gerektiğini düşünemiyorlar. Tıpkı mahkumların cezalarının arttırılmasının sadece toplumdışı davranış ve şiddet olaylarına eğilimi arttıracağı anlatılan gardiyanların, dikkatli bir değerlendirme neticesinde, “artan şiddeti cezalandırmak” sonucuna vardıkları öykü gibi.

SAĞLIK

Modern toplumdaki herşey gibi modern tıp etkinliği de suflesini Newtoncu dünya görüşünden almaktadır. Geçen 200 yıl içinde sağlık uzmanlığında egemen görüş, tıbbın mekanik bağlamda değerlendirilmesiydi. İngiliz sağlık uzmanı Thomas Mckeown, hakim olan bu yaklaşımı şöyle özetler:

> Onyedinci yüzyılda tıbba ve biyolojiye yaklaşım, fiziksel model üzerinde yapılandırılan bir çeşit mühendislikti. Canlı organizmanın yapısı ve fonksiyonları tam olarak anlaşılabilseydi, doğa, biyoloji, sökülebilecek ve yeniden kurulabilecek makine gibi değerlendirebilecek mekanistik bakış açılarıyla algılanacaktı. Aynı bakış açısı, tıpta hastalık süreçlerinin ve bunlara bedenin tepkisinin anlaşılmasıyla, tedavi amacına yönelik, esasen fiziksel (ameliyat), kimyasal ya da elektriksel yöntemlerle müdahalenin mümkün olabileceği amacına götürdü.[259]

Günümüzde sağlık hizmetleri, A.B.D.'de en geniş üçüncü sektör olma başarısını gösterebilmiştir. Gayri safi milli hasılanın yaklaşık yüzde 9'unu sağlık hizmetleri oluşturmakta.[260] Tıp alanına yatırılan 150 milyar doların büyük bir kısmı yeni, daha kompleks ve daha sofistike, hünerli küçük aletler içindir.[261] Modern bir klinik ve hastanede çok sayıda teşhis ve tedavi makineleri bulunur. Sağlık bakımında artan maliyetlerin ardındaki gerçek sebeplerden biri, bu külliyetli tıbbî donanımın kullanılmasıdır. Bu makinelerin hastalara maliyeti astronomik oluyor. 1950 ve 1976 yılları arasında kişi başına sağlık maliyeti yılda 76 dolardan 552 dolara çıktı.[262] Bu artışın temel sebeplerinden biri, büyüyen tıbbî kurumların masraflarını karşılamak için yapılan ödemelerdi. Bugün, küçük özel bir tecrübeye sahip bir aile doktoru, yüzlerce tıp uzmanı ve makineleri içeren bu dev kompleksin gölgesinde kalmıştır.

Merkezileşme, uzmanlaşmanın daha da artması ve hassas donanım, tüm bunların hepsi daha fazla enerji sarfiyatına yol açmaktadır. Tıp için daha fazla enerji harcandıkça, karşılığında gelen düzensizlikler de artar. Doktorların bu konu üzerine konuşmaktan pek hoşlanmayacak olmalarına rağmen acı gerçek, tıp sanayiinin, Entropi Yasası'ndan, diğer herhangi bir etkinlikten daha bağışık olmadığıdır.

İatrogenic (iatrojenik) terimini hiç işitmemişseniz şanslısınız demektir, fakat doktorlar bu kelimenin anlamını iyi bilir. Bu küçük, on harflik kelimeyi bir

doktorun önünde konuştuğunuzda göreceğiniz tepki muhtemelen öfkeyle karışık ani bir savunma olacaktır. İatrojenik hastalıklar, aslında, hekimler, hastaneler, ilaçlar veya hastalığın tedavisinde kullanılan makinelerin sebebiyet verdiği hastalıklardır.

Tıbbî bir prosedürün ardından koşullarda geçici bir hafiflemeye, genellikle hasta açısından daha büyük tıbbî bir sorun eşlik eder. Bunu açıklamanın bir kısmı, “tıbbî yardım arayan hastaların yüzde 75 ila 80’inin kendiliğinden herhangi bir biçimde iyileşebilecek veya en güçlü modern eczalarla bile onarılamayacak koşullara sahip olmasında” yatar.[263] Doktorlar, hâlâ hastaların hastaneye geliş nedeninden daha büyük sorunlara yol açan çeşitli ilaç reçeteleri vermekte ve ameliyatları sürdürmekte. Örneğin çoğumuz X-ışınlarına maruz kalarak elde edebileceğimiz küçük değer (entropi azalışı) ne olursa olsun, radyasyona maruz kalarak ziyadesiyle daha önemli uzun vadeli zararlar (entropi artışı) gördüğümüzün farkında değiliz.

İlaçların kullanımında entropi sürecinin nasıl ilerlediğini daha iyi görebiliriz. Her gün, yetişkin Amerikalıların yüzde 50 ila 80’i tıbben reçetesi verilen ilaçları yutmakta.[264] Mübrem rahatsızlık veya hastalıklarda kısa, geçici hafifleme görseler de, ilacın uzun vadeli zararlarının daha büyük olacağı muhakkakdır. Bu durum en açık olarak antibiyotiklerde görülür. Bu mucize denilen ilaçlar, yaklaşık, ilerlemiş hemen her bulaşıcı hastalık için rasgele yazılır. Sonuçlar tam bir facia. Antibiyotikler, bakterilerin ayırt etmeyen katilleri olduğundan, uygun vücut koruması için vücutta mutlak gerekli bir çok önemli organizmaları da yok eder. Vajinal mantar, bağırsak enfeksiyonları, vitamin eksiklikleri ve diğer birçok düzensizlik sürekli antibiyotik kullanımından kaynaklanır. Böylece, bu ilaçların sürekli kullanımı yeni, dirençli bakteri türlerinin tomurcuklanmasına yol açar ve bu türler doğrudan müdahale ve insan vücudunun normal iyileşme süreçlerinde de varlıklarını sürdürebilecek kadar dirençli hale gelir. Batı Almanya, Lindsberg’de 1976 yılında konunun araştırıldığı uluslararası bir sempozyumda, katılanların çoğu, insan ırkının, bu sözümona sihirli mermiler olmaksızın bulunabileceği durumdan çok daha kötü bir durumda olduğu naktasında görüş birliği içindeydi.[265]

Antibiyotikler, bir buzdağının sadece görünen kısmıdır. 1962’de Senato Alt Komisyonunca yürütülen bir çalışmaya göre geçen yirmidört yıl süresince ülkede yasal yolla satılan 4.000 ilaç ürününün neredeyse yarısının değeri bilimsel olarak kanıtlanmamıştı.[266] Büyük eczacılık şirketlerince üretilen bu etkisiz ürünlerin gerçekte tehlikeli oldukları ve daha marazî bir sıhhî yaşantıya

neden oldukları oldukça ürkütücü bir gerçektir. Kitapları *Haplar, Kârlar ve Politika*'da, araştırmacı farmakolog Milton Silverman ve HEW'in sabık asistan sekreteri Philip Lee, ilaçların sebebiyet verdiği "tali düzensizliklerin ciğer kanserinden daha fazla kurban aldığını" kaydettiler.[267] Yazarlar, sorunun giderek vahim bir hale geldiğini, ilaçların ters etkilerinin artık "hastaneye gitmenin ilk on sebebi arasında olduğunu" belirttiler.[268]

Şu an için tam anlamıyla modern tıbbi uygulamanın ne denli uzun vadeli tıbbi malullükler yaratabileceğini bilebilmek imkânsız. Mamafih, hastaların, tedavi amacıyla hastanelere başvurmalarına rağmen, beşte birinin iatrojenik hastalık kaptığını biliyoruz. Bu hastaların her yirmide biri hastane kaynaklı bir hastalıktan ölmekte.[269]

Trajik olan, bir çok hasta için, ilk konumda hastanede bulunması için kesin bir sebep olmamasıdır. Bir kongre raporu, 1974'de doktorların, 11.900 gereksiz ölüm ve halka 4 milyar dolarlık yersiz bir maliyetle sonuçlanan 2.4 milyon gereksiz ameliyat yaptığını kaydetti.[270]

Kesinlikle entropi süreci işlemekte. Fakat gayet tabii şüpheci birisi, modern tıbbın, bir ceza vergisi (entropi artışı) gelmekte olsa bile en azından insanların sağlığı ve rahatı için "geçici" bir iyileşmeden sorumlu olduğunu iddia edebilir. Hayatta kalma ihtimalindeki artış üzerine istatistikler, modern tıbbın bazı etkili sonuçlar sağladığının bir kanıtı olarak hatırlatılır. Bu mit, topluma, tıbba ve başkalarının yaşamlarına mekanik yaklaşımı sürdürmek için ihtiyaç duyulan kanıtı sağladığı için azimle savunulur.

Gerçek olan, modern tedavi edici tıbbın, ölüme sebep olan büyük hastalıkların yok edilmesinde esasen bir rolü olmadığı ve yaşam umudunun arttırılması için verilecek kredileri paylaşmaya pek az hakkı olduğudur. Geçen beş yıl içinde çeşitli çalışmalar, son 150 yıl içinde yaşam beklentisinin arttırılmasında en fazla katkıda bulunan faktörlerin, sağlıklı ortamın sağlanması ve hijyen ile gelişmiş beslenme olduğunu gösterir. Bu tür bir çalışma Boston Üniversitesi ve Massachusetts Genel Hastanesi'nden John ve Sonja McKinley tarafından yürütüldü. Avrupa'da daha önce McKeown'ca yapılan çalışma gibi, A.B.D.'de 1900'den beri ölüm oranlarının düşmesinin ana sebeplerinden birisi onbir ölümcül hastalığın -tifo, çiçek, kızıl, kızamık, boğmaca, difteri, grip, tüberküloz, zatürre, sindirim sistemi hastalıkları ve çocuk felci- ortadan kalkmış olmasıydı. Grip, boğmaca ve çocuk felci dışında bu bulaşıcı hastalıkların hepsi, tıbbi müdahale sahneye çıkmadan nerdeyse tamamen azalmıştı. Neticede, rapor

şunları belirtir:

> Tıbbi ölçülerin (kemoterapik ve koruyucu), 1900'den beri toplam ölüm oranındaki azalışa küçük bir katkıda bulunduğu görülmüştür: birçok durumlarda belirli bir azalış saptandıktan onyıllar sonra piyasaya çıkartılmış ve bir çok durumda da denetlenebilen bir etkiye sahip olamamıştır.[271]

1950 yılına kadar Amerika'da hayat beklentisi tırmanışını sürdürdü. 1950'den sonra, seviye düşmeye başladı.[272] Bugün, en azından erkekler için yaşam umudu azalmaya başladı. Yaşam umudundaki gerilemenin, tıbbın yüksek teknolojili tedavi edici sağlık bakımına çekilmeye başlandığı zamanlarda görülmesi ilginçtir. 1950'ler ayrıca Amerika'nın petrokimya dönemine girişinin ilk yıllarıdır. Bu son sebep üzerine artık hükümet bile, 1950'den beri hastalık oranlarındaki artış ve petrokimyaya gark olan ülkemizce üretilen kirlilik veya yüksek entropili atık arasında doğrudan bir ilişki bulunduğu bilgisini verdi:

> Yarattığımız çevre, günümüzde A.B.D.'de ölümün en büyük sebebi olabilir; 1900'lerde ölümlerin %12'si ve 1940'da %38'ine neden olan kanser, kalp ve ciğer hastalıkları, 1976'daki tüm ölümlerin %59'unun nedeniydi... Artan bulgular, bu hastalık oluşumlarının çoğunu... çevrenin doğasına bağlıyor.[273]

Bu, EPA, Milli Kanser Enstitüsü, İş Güvenliği ve Sağlığı Ulusal Kurumu ve Çevresel Sağlık Bilimleri Ulusal Enstitüsü'nün temsilcilerinden oluşturulan en üst seviyede federal hükümet geçici işbirliği komisyonunun vardığı sonuçtur.

Tıp uzmanlarına göre sorun, insanın varoluşunun her seviyesinde her çeşit kirlenme formunda görülen büyük artıştır. Entropi açısından bu oldukça sanayileşmiş çevrede hoşumuza giden yüksek yaşam standardı-yoğun enerji akışımı-artık hastalıklar ve ölümlerin artışıyla ödeniyor. Kirlenmenin, bir toplumun enerji akışımından biriken sarf edilmiş enerji olduğunu hatırlayalım. Daha fazla enerji akışında, daha fazla kirlenme ve buna bağlı olarak daha fazla ölüm görülür.

Kirlenmenin, insan psikolojisi üzerindeki ölümcül etkileri gerçekten sersemleticidir. New York City'de, taksi şoförlerinin çoğu kanlarında, kalp rahatsızlıkları bulunan insanlara kan nakli için kullanılamayacak kadar yüksek seviyede karbonmonoksite sahiptir.[274]

Geçenlerde bilim adamları Senato alt komisyonuna, artık bebekleri beslemek için kirlilik bulaşmamış süt bulmanın imkânsızlaştığını bildirdi: “Anne sütü giderek artan miktarlarda haşere ilaçları, artıklar ve diğer kanserojenleri içeriyor. Bebek mamaları zararlı kurşun çökeltileri ihtiva ediyor.”[275]

Son beş yıl içindeki çeşitli hükümet raporları, A.B.D.’deki her tip kanserin yüzde 60-90’ının, gıda koruyucuları ve katkı maddelerinden zehirli kimyasal maddelere değin sıralanan insan-yapımı çevresel etkenlerce oluşturulmakta olduğunu belirtti.[276] Sağlık, Eğitim ve Refah Bakanı Joseph Califano, 1978 sonbaharında, tüm kanserlerin yüzde 20 ila 40’ının işle ilişkili sanayi verimimizin sürmesi için gerekli her tür madenler, kimyasallar ve işlemlerle temastan- olduğunu gösteren geniş bir araştırmanın neticelerini bildirerek ülkenin tüm iş gücünü tedirgin etti. Kimyevi kanserojenlere maruz kalmakla kanserin belirmesi arasında genellikle yirmi ila otuz yıl arasında bir süre geçtiğinden günümüzde yaşayan her üç Amerikalı’dan birisi gibi büyük bir oranının ömrü süresince kansere yakalanacağı hesaplandı. Gerçekten de II. Dünya Savaşı’ndan sonra sentetikler, böcek ilaçları ve diğer kimyasal maddelerin sınai ve ticari kullanımında ani bir artışın görülmesinden beri, bir çok tıp uzmanı 1980’lerin ortalarında önemli kanser salgınının görüleceğini tahmin ediyor.

Sanayi toplumunun kirleticilerinden kaynaklanan tek önemli hastalık kanser değildir. Birleşik Çelik İşçileri Sendikası, “her yıl yarım milyondan fazla işçinin, her türden mesleki hastalık yüzünden çalışamayacak duruma geldiğini” bildiriyor.[277] Çevre Koruma Dairesi’nce yürütülen bir çalışma, sadece hava kirliliğinden rahatsızlanan Amerikalı işçilerin haftalık ücret kaybının yılda 36 milyar dolar tuttuğunu belirledi.[278] Amerika Akciğer Birliği tarafından gerçekleştirilen bir diğer çalışma, hava kirliliğinden kaynaklanan hastalıklar için sağlık faturasının her yıl 10 milyar doların üzerinde tuttuğunu hesaplıyor.[279]

Yakın gelecek için sağlık manzaraları oldukça meşum. *Homo sapiens*, sanayileşmiş petrokimyasal bir çevre için yaratılmadı. Anatomimiz, bir kaç milyon yıl önce yeryüzünde ilk insanın belirmesinden beri değişmedi. Bizler biyolojik olarak avcı-toplayıcı varlık olarak şekillendirilmiş durumdayız. Ekonomik ve toplumsal gelişimin her müteakip safhası, insan üzerinde fizyolojik gerilimi arttırdı ve tür olarak uzun vadeli varoluş şansımızı giderek kemirdi.

Hastalıkların çoğu çevreden kaynaklanır. Çevrenin entropisi arttıkça, atık birikimi (sarfedillen enerji) hastalıklara neden olur. Bunu anlamak zor değil.

Hepimiz, çevreden elde edilebilir enerji çekerek yaşamlarımızı sürdürürüz. Etrafımızdaki çevre atık ile tıka basa doldukça, elde edilebilir enerji akışını tıkar ve bizi bir denge durumuna iter.

Her enerji çevresi kendi benzersiz sarf edilmiş enerji formunu yaratır. Bu sarf edilmiş enerji veya atık, enerji akış hattının nasıl kurulmuş olduğuna bağlı olarak değişik gruplarca değişen oranlarda emilir. İnsanlık tarihi boyunca büyük hastalıkların çoğunun her tür enerji çevresinde görüldüğünün doğru olmasına rağmen, bazı hastalıkların diğerlerinden daha sık görülmesi üç birbiriyle ilişkili faktörle açıklanabilir: Uygarlığın dayandığı özel enerji tipi, toplumun enerji akış hattını düzenleme tarzı ve entropi sürecinin ulaştığı safha.

Belirli hastalıkların oluşumunda genetiğin çevreden daha büyük bir rolü olduğu tezi yanlış bir yorumdur. René Dubos'nun, konu üzerindeki öncü çalışması *İnsanın Uyumu*'nda belirttiği gibi bazı genotipler özel bir çevresel hastalığa karşı diğerlerinden daha az dirençli olduklarından etkilenme şansları daha fazladır. Fakat hâlâ enerji temelinin doğası, entropinin konumu ve enerji akış hattının yolu, özel hastalık salgınlarına yol açabilecek tarzda düzenleniyor. Örneğin, toplulukların küçük, oldukça hareketli ve açık havada bir yaşam sürdürdüğü avcı-toplayıcı çevrede bulaşıcı hastalıklar bilinmiyordu.

Evlerde yaşayan nüfuslar arasında yakın yaşam ilişkilerinin, evcilleştirilmiş hayvanların, küçük kemirgenlerin bulunduğu tarımsal çevrelerde mikrobik maddeler hastalıkların ana kaynağıdır. Tarımsal alanların genişlemesi, ormanların yok edilmesi ve toprak erozyonuyla enerji çevreleri tüketildikçe, doğal yaşam mekânları, bazı mikrobik maddelerin yayılmasına imkân sağlayarak giderek daha az yaşanılır hale gelir. Beliren bulaşıcı hastalık türleri, enerji akış hatlarının yarattığı dengesizlik tipinin bir sonucudur.

İleri sanayileşmiş bir çevrede hastalığın ana sebebi, yenilenemeyen kaynaklara dayalı enerji temelimizin yarattığı sarf edilmiş enerjidir. Önceden belirtildiği gibi, kanser, kalp rahatsızlıkları, diğer kronik ve dejeneratif hastalıkların giderek artış göstermesi, yenilenemeyen enerji temeliyle doğrudan ilişkilidir. Bu hastalıkların yayılması da, çevrenin entropisindeki artışı izler. Sonunda, bu hastalık türlerinin çokluğu, -yaptıkları iş türü, karşılığında verilen enerji (gelir) miktarı, yaşamlarını sürdürdükleri mekânlar ve uyum gösterdikleri yaşam tarzları gibi- akış hattındaki konumlarına bağlı olan nüfus içindeki gruplar arasında değişiklik gösterir.

Yüksek akışımlı yenilenemeyen enerji kaynaklarımızın yarattığı atıklar, her tür fiziki düzensizlikte acı artışlara sebep olarak toplumun enerji akış hattında birikmeyi sürdürdükçe, ya nüfusun düşük akışımlı yenilenebilir enerji temeline geri dönme ya da salgına varan oranlarda hastalıklar ve ölümlerle yüzleşmekten başka seçeneği bulunmayacağı bir noktaya ulaşılacaktır.

6. ENTROPİ: YENİ BİR DÜNYA GÖRÜŞÜ

YENİ BİR EKONOMİ TEORİSİNE DOĞRU

Sürekli maddî gelişme düşüncesine dayalı bir mekanik dünya görüşünden sınırlı kaynakları koruma düşüncesine dayalı bir entropik dünya görüşüne geçişi gerçekleştirmek kolay değildir. Fakat geleneksel davranış tarzımızı sürdürmenin sonuçları hakkında bir şüphemiz kalmamalı. 1979'da A.B.D.'nin çeşitli bölgelerinde petrol hatlarında çatışmalar kaydedildi. Bir ya da iki galon petrol için insanlar öldürüldü. Hayat, önümüzdeki yıllarda daha da çirkinleşecek. Yenilenemeyen enerji kaynaklarını tüketiyoruz ve kökten yeniden düzenlemelerin kaçınılmaz olduğu gerçeğini kavrayıp eyleme girişmedikçe Amerika sokaklarında daha çok kanın döküleceğini göreceğiz. Bu tıpkı daha da kötüleşen bir enerji krizinin, Amerikan Ordusunun Orta-Doğu'ya girmesine, topyekün nükleer savaşa ve gezegenimiz için kıyamete yol açacak gibi görünüyor. 1979'da A.B.D. ordusu, "Basra Körfezi'ndeki bir krize karşılık 110.000 bölüklü yeni bir "acil vuruş" gücü için planlar hazırladığını" duyurdu. [280]

Bu gözlemler hafife alınmamalı. Amerika tarihinde, daha önce yaşam tarzlarımıza yönelik bu denli ciddi bir tehditle karşılaşmadık. Yenilenemeyen enerji akışı, Amerikan ekonomi makinesini durduracak kadar yavaşlarsa acil eylem için haykırmalar kulakları sağırlaştırıcı boyutlara ulaşacak. Artık ne liberal ne de muhafazakâr, ne şahin ne de güvercin olmayacak. Sadece bedeli ne olursa olsun, bir miktar huzur arayan milyonlarca umutsuz insan bulunacak. Bu zaman uzak bir gelecekte değildir. Her an gelebilir.

Panik ve kan dökmenin alternatifi zordur; tarihin başlangıcından beri tüm medeniyetlerin üstlenmek zorunda kaldığı en zor alternatif. Avcı-toplayıcı varoluş tarzından tarımsal olana geçiş binlerce yıl aldı. Tarımsal yaşam tarzından sanayileşmiş yaşama geçmekse yüzlerce yıl. Her iki dönemde de, yeni ekonomik koşullara uyum göstermek için dünya görüşlerinde yapılması gereken köklü düzenlemeleri gerçekleştirmek için bol bol zaman vardı. Bugün, yenilenemeyen kaynaklara dayalı Sanayi Çağı'ndan tekrar yenilenebilen enerji kaynaklarına dayalı, yeni ve henüz tanımlanmamış bir çağa geçişe zorlanıyoruz ve bunu bir nesilden biraz daha uzun bir zaman içinde gerçekleştirmeye mecburuz. Bu geçişi gerçekleştirmek için dünya görüşünde gerekli kökten değişiklik bir gecede yapılmak zorunda olacak. Kibar görüşmeler, ince uzlaşmalar veya anlık imalar için vakit olmayacak. Başarabilmek, herkülce bir azim -becerebilirseniz

mücahitlik- gerektirecek.

Güneş enerjisi taraftarlarından enerji temelimizi yenilenemeyen kaynaklardan güneş enerjisine kaydırmanın büyük avantajlarını işittiğimizde, edinilen izlenim, tüm geçişin, yaşam tarzımızda devrimci değişimler olmaksızın yapılabileceğini düşündürüyor. Ne var ki durum böyle değil. Değişik enerji çevreleri için değişik teknoloji ve kurumlar tasarlanacaktır. Güneş Çağı’nı oluşturacak dönüştürücü tipleri, fosil yakıtı çağında birlikte yaşadıklarımızdan bütünüyle değişik olacak.

Kavramak zorunda olduğumuz gerçek, Sanayi Çağı’nın, yenilenemeyen enerji temeline cevap olarak düzenlenen dönüştürücü türleri için bir isimden başka bir şey olmadığıdır. Sosyalist ve kapitalist akış hatlarının bulunmasına rağmen tüm sanayileşmiş ülkeler, ekonomilerinin dayandırıldığı yenilenemeyen enerjinin lütfuyla varolabilir. *Bu yüzden, yenilenemeyen enerji çağının sonu, Sanayi Çağı’nın da sonunun geldiğini gösterir.* Depolanmış yenilenemeyen enerji tükendikçe bunun üzerine yapılandırılan tüm ekonomik üstyapı çökmeye başlayacak. Üstyapıda çatlaklar belirmeye başladı ve bunları yamamak için geride kalan yenilenemeyen enerji yeterli olmaktan çok uzaktır. Bu, gezegendeki her varlığın mutlak olarak yüzyüze gelmek zorunda kalacağı taş gibi bir gerçektir.

Uzun vadede girmek üzere olduğumuz Güneş Çağı, bizlerin önceden yaşanılan Ortaçağ döneminden farklı işlevler görmemiz gibi Sanayi Çağı’mızdan değişik şekilde gelişecektir. Kısa vadede bir sonraki çağa başarılı geçiş yapabilmek istiyorsak bir kaç anahtar geçiş basamağı elzemdir.

ÜÇÜNCÜ DÜNYA’NIN KALKINMASI

Zamanımızın kültürüne göre sanayi ekonomileri geliştikçe dünyanın geri kalan kısmı daha fazla fayda görecektir. Bu varsayım, hammadde kaynaklarını ekonomik emtiaya daha hızlı dönüştürebilirsek daha fazla kalıcı değer veya servet yaratacağımız düşüncesine dayanır. Bunun, uluslararası ekonomik gelişmenin temel ilkesi olmasıyla teknolojideki ilerlemelerin daha fazla “kalıcı” servet yaratmanın kaynağı olarak görülmesi şaşırtıcı değildir. Mamafih, termodinamik yasaları bize çok değişik bir referans çerçevesi sunmakta. Gerçek gelişmiş ülkeler, ham kaynakları daha hızlı olarak ekonomik emtiaya dönüştürdükçe doğanın ambarında diğer ülkeler ve gelecek nesiller için daha az elde edilebilir kaynağın kalacağıdır. Teknolojik ilerlemeler, büyük ölçüde daha fazla atık ve düzensizlik yaratarak dönüştürmeyi hızlandırmaya hizmet eder.

Bu varsayım çökmeye başladığı için geride kalan henüz kullanılmamış yenilenemeyen enerji kaynaklarının Üçüncü Dünya ülkelerinin elinde olduğunun bilincine varmak önem taşır. Bu kaynaklar, servetin sanayileşmiş ülkeler ve kendi ülkeleri arasında daha adil dağıtılmasının pazarlığını yapabilmek için ellerinde kalan kozlarıdır. Petrol üreten Orta Doğu ülkeleri bu manivelayı etkili bir şekilde kullanmakta. Petrol ihracatlarının akışını kontrol eden anlaşma düzenlemeleri artık diğer yenilenemeyen kaynaklarla ilgilenen öbür Üçüncü Dünya ülkelerince taklid ediliyor. Boksit, demir, krom ve kurşun fiyatlarını düzenlemek için yeni anlaşmalar yapılıyor. *Fortune* dergisi, “Malzeme ihracatcıları bu girişimlerinde başarılı olurlarsa ileri sanayileşmiş ülkelerdeki yaşam standartlarında sağlanan refah günleri sona erebilir” diye yazdı.[281]

Üçüncü Dünya ülkelerince sağlanan dev miktarlarda enerji ve kaynaklarla onyıllar boyunca yaşamış olanlarımıza, bu anlaşmaların ekonomik sistemimiz üzerine getireceği kısıtlamaların can sıkıcı olacağı muhakkak. 1979 yazında oldukça popüler bir kovboy şarkısı OPEC petrol fiatlarının artması üzerine birçok Amerikalı’nın hissettiği hüsranı özetler: “Hammadde yoksa gıda da yok.” Başka bir ifadeyle, Üçüncü Dünya bize petrollerini satmazsa biz de dünyanın aç ülkelerine gıda ihracatımızı keseriz. Kendi payımıza bu tür şoven bir tutum sadece ahlakî ve politik açılardan savunulamaz olmakla kalmaz, aynı zamanda sürekliliğimizi de tehdit eder. Seçim bizim. Üçüncü Dünya ülkelerince sunulan yeni şartları kabullenir ve enerji akışımız ve malzeme tüketimimizi kısabiliriz ya da ihtiyacımız olan kaynakları elde etmek için askerî müdahalede bulunabiliriz.

Bu ikinci seçenek, Rusya ve diğer dünya kuvvetlerince tepkisiz karşılanmaz. Diğer ülkelerden alınacak ucuz kaynaklara, bizi bir Üçüncü Dünya Savaşı'na sürükleyebilecek ve gezegenin nükleer silahlarla yok edilmesine yol açacak bir şiddeti arzulayacak kadar bağlı mıyız?

Çoğumuz Üçüncü Dünya'da neler olup bittiğini anlamıyoruz. Yerkürenin kuzey yarımküresindeki açlık, sefalet ve aşırı nüfus artışı trajedisi için sahte bir ilgi gösterirken, gezegenin yarısını aşkın bir kısmının yaşadığı ıstırap hakkında bir fikre sahip değiliz. Tamı tamına 800 milyon insan, Dünya Bankası'nın "mutlak yoksulluk" olarak adlandırdığı, yıllık 200 dolar veya daha düşük bir gelirle yaşamlarını sürdürüyor.[282] Üçüncü Dünya'da, sadece yetersiz beslenmeden dörtte üçü çocuk olmak üzere yılda onbeş ila yirmi milyon ölüm olayı görülüyor.[283] Dünya nüfusunun çoğu köylerde yaşayan yüzde seksenlik bir kesimi sağlık bakımı sistemlerine sahip değil.[284]

Amerikalılar olarak bu inanılmaz insanlık dışılığa üzüntüyle başımızı sallıyoruz. Şu an açık olan gerçek, A.B.D.'de dünya kaynaklarının yılda üçte birini tüketmeyi sürdürdüğümüz sürece Üçüncü Dünya'nın, insan yaşamını haysiyetle sürdürmeye yeterli biçimde besleyebilecek bir yaşam tarzının benzerine bile ulaşamayacağıdır. Kaynak kartellerini, bizimki gibi zengin ülkelere karşı ekonomik silah olarak kullanmalarından rahatsız olan kişiler kendilerine "Üçüncü Dünya'da yaşasalardı ne yaparlardı?" diye sormalı. Sanayileşmiş ülkelerin, ülkesinin doğal kaynaklarını tüketmeyi sürdürmesine yardımcı olacağını söyleyen bir Üçüncü Dünya lideri olsa olsa aptal olabilir.

Üçüncü Dünya insanlarına, bu çağın sınırlamalar, gemleyici maddî beklentiler, gelişmeyen ekonomi politikaları düzenlemeleri ve benzerlerinin çağı olduğundan bahsetmek, daha fakir olan ülkeleri uluslararası alt hizmetler için bulundukları konumlarında tutmak üzere sanayileşmiş ülkelerin yeni bir girişimi gibi görünüyor. Üçüncü Dünya ülkeleri, ekonomik verimlerinin daha başlangıç safhasında, zenginliğin ekolojik endişesini, Amerika gibi ülkelerin kendi servetlerini, fakirleri bastırarak sürdürme çabası gibi görürler. İman, Bilim ve Gelenek üzerine 1979 Dünya Kiliseler Şurası'nda okunan bir yazıda, C.T. Kurien "Gelişmenin Sınırları" üzerinde Üçüncü Dünya ülkelerinin bakış açıları üzerine şunları belirtti:

> Dünyanın sınırlı kaynakları hakkında histeriyi kamçılayanlar ve doğmakta olan yatırımlarda muhafazakâr bir ahlak öne sürenler dünya nüfusunun zengin, küçük bir azınlığıdır; kendi servet kapılarının dışında

> kalanların makul bir yaşam seviyesine ulaşmasını önlemek için organize bir çaba sarfeden de aynı gruptur. Gerçek amaçlarının neler olduğunu görebilmek için ilâhi bir ilham gerekmez.[285]

Kurien'in saptaması gayet yerinde. Dünya kaynaklarının aslan payını, geride kalan kısım bir sonraki öğün yemeği bulmak için çabalarken, kaynakların büyük bir kısmını önemsiz işlerde heba ederek kendimiz için ayırmayı sürdürdüğümüz sürece diğer insanlara ekonomik gelişmelerini nasıl yürütmeleri gerektiği üzerine vaazlar verme hakkına sahip olamayız. Bu yüzden gezegenimizin dev bir dikiş makinesine dönüşmesini önlemek için gerçekten karara vardıysak artık gönüllü olarak kendi maddi servetlerimize ciddi sınırlamalar getirmeye başlamak zorundayız. İnsanlık onuruna zor kurbanlar vermeye hazır olduğumuzu göstermeliyiz.

Mamafih bir noktanın daha belirtilmesi gerekir; hiç bir Üçüncü Dünya ülkesi, geçen onyıllar boyu Amerika'da görülen maddi refaha ulaşabileceği umutları beslememelidir. Umutlarını Batı tarzı gelişmeye bağlamak, dünya kaynakları haklı ve tam dağıtılsaydı bile imkânsız olacağı için zalim bir şakadır. Ekonomist Herman Daly'ye göre:

> A.B.D.'de ikamet eden dünya nüfusunun yüzde 6'sını, dünyanın geri kalan nüfusunun emel beslediği yaşam standartlarında desteklemek için dünyanın yıllık maden kaynakları üretiminin kabaca üçte biri gerekiyorsa, mevcut kaynak akışı, A.B.D. standartlarının diğer yüzde 82 için hiç bir şey bırakmadan dünya nüfusunun yalnızca en fazla yüzde 18'ine sağlanabilir. Fakir yüzde 82'nin hizmetleri olmaksızın "zengin" yüzde 18'in servetlerini sürdürebilmesi mümkün olamaz. Dünya kaynaklarının hatırı sayılır bir payı bu yüzde 82'nin en azından geçim düzeyinde korunabilmesine adanmak zorunda. Bu durumun sonucu olarak yüzde18'lik bir tahmin bile abartılı bir değerlendirmedir.[286]

Dolayısıyla, dünyanın geri kalan kısmı için A.B.D. gibi gelişmiş bir refah düzeyine ulaşmak imkânsızdır. Aslında gördüğümüz gibi mutlak kaynak kıtlığı A.B.D.'nin bile günümüzdeki enerji akış seviyesini sürdürebilmesini imkânsız kılmakta. Bununla birlikte bu durum, Üçüncü Dünya'daki ekonomik kalkınmayı besleme gerekliliğini reddetmek anlamına gelmez. Soru şudur: Fakir ülkeler için ne tür bir kalkınma uygundur?

Ne yazık ki bir çok Üçüncü Dünya ülkesi, yeni keşfettikleri servetlerini,

A.B.D. ve diğer gelişmiş sayılan ülkeler gibi aynı çizgi boyunca sanayileştirmek için kullanıyor. Hastalıkla kıvranan ekonomi politikaları, entropi süreci bir sınıra doğru daha hızlı ilerledikçe kendi ülkeleri ve gezegen için sadece bir trajediye yol açar. Herşeyin başında, dünya yenilenemeyen kaynaklarını tükettiğinde yenilenemeyen kaynaklardan yüksek enerji akışına dayandırılan bir altyapı geliştirmek aptalca bir davranıştır. Brezilya ve Nijerya gibi Üçüncü Dünya ülkeleri, 2000 yılıyla beraber yoğun bir sanayi altyapısını, sadece ekonomi makinelerinin işler tutulabilmesi için artık yeterli miktarlarda yenilenemeyen enerji sağlayamayacaklarını görmek üzere yapılandıracak.

Bir Üçüncü Dünya ülkesine Batı tarzı bir kalkınma geldiğinde genellikle "ani azgelişmişlik" görülür. Başka ifadeyle, bu ülkelerin halk kitleleri, gelişmenin görülmesinden önceki durumlarından da fakirleşir. Bunun asıl sebebi, Batı sanayi anlayışının şehirleri, kırsal kesimin ve merkezileştirilmiş enerji -ve sermaye- yoğun üretimi insan emeğinin üzerinde tutmasında yatar. Bu ülkeler sanayileşme için çabaladıkça, üretim otomatlaştırılacağı için işler fiilen azalır. Aynı zamanda, çok övülen Yeşil Devrimin teşvik ettiği makinalaşmış tarım, çiftçileri toprak tüketimine yönlendirme etkisine sahiptir. Bu, makinalaşmış tarımın, ziraat işlemine pahalı enerji girdileri gerektirmesinden kaynaklanır. Bu yüzden küçük çiftçiler, pazar dışına posa olarak itilir. Yerlerinden edilen küçük çiftçiler, geçimlerini sağlamak üzere iş bulmak için şehre gitmeye zorlanır. Üçüncü Dünya'da günümüzde yaşanılan gerçek budur. 2000 yılında, Üçüncü Dünya kent bölgelerine günümüzde yaşayan insanlara 2 milyar kişinin daha katılacağı tahmin ediliyor.[287] Zorunlu kentleşme sürdükçe kıtlık daha da artar. Ayrıca dünyada tarım A.B.D. modelini izlerse gıda gereksinimlerinin karşılanması, çiftçilik yenilenemeyen kaynaklara daha bağımlı hale geleceğinden daha da kifayetsizleşir. Tüm dünya, tarım tarzımızı izlerse, toplum enerji dönüştürülmesinin yüzde 80'e varan miktarı gıda üretimine gider ve on yıl içinde tüm petrokimyasallar tüketilir.[288]

Yüksek enerjili sanayiye dayalı kalkınma, beraberinde geleneksel yaşam tarzlarına rahatsızlık verecek başka unsurları da taşır. 1880'li yıllarda bir Suudi Arabistan şeyhinin, uzak bir çölde kumdan petrol kabarcıkları çıktığını keşfettiği anlatılır. Şeyh, deliğin doldurulması ve işçilerin gördüklerini başkalarına anlatmamaları için buyruk verir. Niçin? Batılıların, teknolojileriyle fıçıları doldurmak ve geleneklerini kirletmek üzere gelmelerinden korktuğu için olsa gerek. Şeyhin düşüncelerinden şüphe edilebilir, fakat korkularında kesinlikle haklıydı. Üçüncü Dünya'ya yüksek teknoloji ihraç edildikçe, beraberinde bir ideoloji aşılanır. Üçüncü Dünya liderleri, ülkelerine, A.B.D.'deki gibi servet ve

teknik getirebileceklerini, fakat beraberindeki geleneksel kültürlerini yok edici modern teknolojik değerleri getirmeyeceklerini sanmaya safça devam ediyorlar.

Üçüncü Dünya ülkelerinin, sanayileşmiş Batı'da kullanılanlardan farklı gelişme yöntemleri aramak zorunda oldukları açıktır. Yüksek enerji akışlı, merkezileştirilmiş teknolojiden, insanların kırsal kesimden kirli ve aşırı kalabalık kentlere kitle halinde göçlerini zorunlu kılmamak için yerel köylerde kullanılabilen orta teknoloji kullanarak emeğe dayandırılmalı. Üçüncü Dünya ülkeleri kalkınmalarının temellerini tarıma dayandırmak zorundadır. Günümüzde geçerli kalkınma modeli yüzünden Arap ülkeleri gıda gereksinimlerinin yüzde 50'sini ithal etmek zorundadır. Bu oranın 2000 yılında yüzde 75'e yükseleceği hesaplanmakta.[289] Arap ülkeleri ve diğer Üçüncü Dünya ülkeleri için geçerli olabilecek bir kalkınma politikası, toplumun kendisine yetebilen gıda kaynağı temin etmek için emeğe dayalı bir ziraat zemininin sağlanması üzerinde odaklanmalıdır.

Üçüncü Dünyanın kalkınması için çeşitli uygun modeller bulunmakta. Mao'nun ölümünden önce Çin Halk Cumhuriyeti, nüfusun kırsal kesimini esirgeyecek ve emeğe dayandırılan üretimi öngörecek şekilde düzenlenmişti. Çin zengin bir ülke değildir fakat işsiz ve yuvasız oldukça az insan vardır. Gandhi'nin ekonomik modeline de daha fazla dikkat edilmeli. Gandhi tarafından yönlendirilen İngiliz sömürgeciliğine karşı hareketin mücadele imgesi, her Hintlinin en fakir veya en uzak köylerde bile kendi ekonomik geçimlerine imkân sağlayan uygun, basit bir teknoloji parçası, el ile çalıştırılan çıkrıktı. Gandici ekonomi anlayışı, taşraya kent üzerinde, tarıma sanayi üzerinde, küçük ölçekli tekniklere yüksek teknoloji üzerinde değer verdi. Ancak bu tür bir ekonomik öncelikler grubu, başarılı bir Üçüncü Dünya kalkınmasını sağlayabilir. Fakat Birleşik Devletler gibi yüksek enerji akışımlı ülkelerin bu uğurda kurbanlar almaları gerektiği de bir kere daha belirtilmelidir.

SERVETİN ÜLKE İÇİN YENİDEN BÖLÜŞÜMÜ

Yenilenemeyen kaynakların fiyatlarının artışını kabulleniş, Amerikan ekonomisinin daralmakta olduğunun kanıtıdır. Ülke tarihimizde ilk kez, nihai bir politik ve ekonomik sorunla -servet bölüşümüyle- uğraşmak zorunda kalıyoruz. Geçmişte bu soru hep ulusal kalkınma takvimimizin dışında tutuldu. Ekonomi hızla gelişmesini sürdürürken, ekonomik piramidin tabanında kalanları pasifleştirmek veya satın almak için yeterli kazançlar ya da artıklar bulunurdu. Artık ekonomimiz daralmakta, geride kalan payın yeniden bölüştürülmesi için her taraftan çağrı işitilecek; sadece fakirler değil, çalışan ve orta sınıf da servet ve gücün yeniden bölüşümü için taleplere katılacak gibi görünmektedir.

Bugün Amerikan nüfusunun üst beşte birlik dilimi, ülke gelirinin yüzde 40'ını aşan bir miktarını tüketiyor.[290] Bu sınıf aynı zamanda ülkenin enerji akış hattını yönlendiren kurumsal mekanizma üzerinde kontrole sahip olan azınlıktır. Bu sınıf ile fakir olanlar arasındaki mücadele sertleşmekte ve sonuç, bu iki grubun, daha geniş olan orta gelirli kesimi kendilerine çekmede gösterecekleri başarıya göre belirlenecek gibi gözükmekte.

Amerika'nın ekonomik düşüşü başlamıştır. 6 Eylül 1979'da Hazine Bakanlığı, ülkenin bir "imsak döneminden" geçmesi gerektiğini konusunda uyarıda bulundu. Bu tür bir imsağın en ağır yükü fakirler, yaşlılar ve orta gelirliler üzerinde kalacaktı.[291] Bakanın, bu insanların ezalarını hafifletmek için mali transfer yapma yolları bulunabileceğini söylemesine rağmen gerçekten geçerli olabilecek bir çözüm yolu sağlanabilmesi için toplumumuzda servet ve gücün köklü biçimde yeniden tanzim edilmesi şarttır. Bu yeni bölüştürme olmadan, Amerika'da fakir ve emekçi sınıflar, imsak veya kurban verme üzerinde yapılacak konuşmaları tıpkı Üçüncü Dünya ülkelerinin, sınırların kudsiyetinden bahseden zengin ülkeleri tenkit etmeleri gibi haklı olarak lanetleyecektir.

Doğada ekosistemin bir unsuru artış gösterip sistem içindeki diğer unsurlarla uyumlu işlev görme ilişkisine katılmaksızın bir büyüme sergilediğinde, varoluş için gereksinilen negatif entropinin (elde edilebilir enerji) diğer yaşam formları için talan edilmesine yol açar. Böylece tüm sistemin sürebilmesi için ciddi tehditler doğurur. Aynı durum insan toplumunda da geçerlidir. Belirli bireyler ya da kurumlar, toplumun enerjisinden paylarına düşen miktarından daha fazlasını kendileri için ellerine geçirdiklerinde, refahlarını sağlamak adına servet ve güç birikimleriyle toplumun geri kalan kısmının varlığını sürdürmek için gerekli olan

elde edilebilir enerjiyi çalarlar. Tarih, bir toplumun enerjisinin (servetinin) bir kaç birey veya kurum elinde bu denli yoğunlaştığında toplumun diğer kesiminin, enerji mahrumiyetinden kendi varlıklarını tehlikeye atabilecek kadar acı çektiğinde toplumun alt yapısının çöktüğünü veya bir devrim arayışında bulunulduğunu ya da her iki durumun birden yaşandığını göstermiştir. Doğa, düzenin sağlanması için kendiliğinden düzenlenmiş yasalara tâbidir, toplum da aynı amacın gerçekleştirilebilmesi için üzerinde ortak bir görüş birliğine varılan ekonomik adalet ilkelerine dayandırılmalıdır.

Entropi sürecini, doğadaki entropi sürecine bir adım daha yakın ayarlamak için yavaşlatmak, enerji akışının azaltılması ve daha küçük miktarlarda enerjinin toplum üyeleri arasında daha eşit dağıtımını gerektirir. Bunların ikisi birlikte yapılmadıkça yeni bir enerji çevresine geçiş sürecinde toplum düzeninin eksiksiz sürmesi zorlaşır.

Servet bölüşümünün esasen yeni bir düzenlemesi yapılmadan enerji akışının azaltılması ve gezegenimizin biyolojik sınırlarına özen gösterme üzerine tüm konuşmalar boştur ve her zaman zengin fakiri alt hizmet statüsünde kilitler. Sıcak küvetleri, çeyrek milyon dolarlık evleri, son moda elbiseleri ve Mercedes'leriyle üst sınıfın şık ekolojicileri, temiz hava çağrılarının kendi sahip oldukları haksız ekonomik refahlarının yeniden bölüşümüne gidecek anlamlı hareketlerle desteklenmesi gerektiğinin bilincine varsalar iyi olur. Eğer bu ekonomik ayarlamayı gönüllü olarak yapmaya başlamazlarsa bunu onlar yerine başkaları yapacak.

GÜNEŞ ÇAĞI İÇİN YENİ BİR ALTYAPI

Hepimiz, “Bir keke hem sahip olup hem de onu yiyemezsin” diyen eski deyişi biliriz. Fakat yine de çoğumuz tam tersine inanmayı tercih ediyoruz. Toplumumuzun güneş enerjisi gücünü öğrenmeye başlamasıyla şu an durum böyledir. Güneş-esaslı gücün, enerjinin diğer herhangi bir formundan üstün olduğuna şüphe yok. Ayrıca ekonomik hakikatler, dünyanın geri dönülmez biçimde Güneş Çağı’na ilerlediğini teyit ediyor. Henüz sadece bir kaç kişi enerji temelindeki bu kayışın derin sonuçlarını çözümlemeye kalkışmıştır. Bunlardan çoğu, Güneş Çağı’nın tıpkı çağımız gibi sadece daha temiz olacağını düşünüyor. Arabalar elektrikli olacakları için hiç duman olmayacak; kentler güneş enerjisi toplayıcı sistemleriyle ısıtılacak ve serinletilecek; katı atıklar biyo-kitle tesislerinde gaza dönüştürülecek; eski tuhaf rüzgâr değirmenleri, daha sakin maziyi hatırlatarak manzarayı süsleyecek; hatta sanayinin kirlilik üretmeyen makineleri, yaşam tarzlarımızı desteklemek için sessizce tüketiciye gıdalar üreterek yayıkta süt çalkalayacak. Görünene göre Güneş Çağı’nda keke hem sahip olabilecek hem de yiyebileceksiniz.

Aslında tüm bunlar gerçekten uzaktır. Güneş Çağı’na geçiş, ekonomik faaliyetin Amerika toplumunun her kesiminde bütünüyle yeniden formüle edilmesini gerektirecektir. Toplam enerji temelinin konsantre bir stoktan (fosil yakıtları) yayılan bir akışa kayışının büyük sonuçlarını kavradığımızda, mevcut sanayi yapımızın bu tür ‘güneşli’ bir gelecek için uygun olmadığı açığa çıkar.

En gerçek anlamıyla yüksek derecede konsantre, yenilenemeyen enerji günümüz ekonomisini şekillendiriyor. Mevcut kurumsal üstyapıyı koruyabilmek için sistem boyunca daha çok konsantre enerji akışına dayanmayı sürdürmeye mecburuz. Ne var ki, güneş enerjisi yenilenemeyen enerji gibi konsantre edilemez ve bu yüzden aşırı merkezileştirilmiş sanayi yaşamı için uygun olamaz.

Güneşten enerji istihsali için bir çok değişik teknik -güneşe dayalı termal projeler, ışık elektrikleri, rüzgar gücü, biyo-kitle dönüştürücüler- ve sofistike yüksek teknik sistemlerden eski pasif güneş enerjisi sistemlerine kadar sıralanan sayısız toplama yöntemleri bulunmasına rağmen tüm bunlar konsantre edilmiş bir stoktan ziyade yayılan bir enerji akışı akıtmaya dayalıdır. Güneş enerjisi akış olarak temiz, bol ve esasen yok edilmez (güneş milyarlarca yıl yanıp kendisi tükenmez) olma gibi bariz avantajlara sahiptir. Aynı zamanda, en azından günümüzdeki toplumsal varoluş tarzımızı sürdürmeye çalışma açısından bazı

mahzurları da vardır.[292]

Güneşin yayılımı dağınık olduğu için bir iş yapılmak isteniyorsa konsantre edilmelidir. Termodinamiğin yasaları bize bir işin yalnızca iki mekân arasında bir ısı farkı olduğunda gerçekleştirilebileceğini söylediği için ve güneş enerjisi, her coğrafi bölgede her metrekareye esasen eşit düştüğünden, güneş akışı toplanmak zorundadır. Elektrik arzulanıyorsa, depolanmış güneş enerjisi bir halden diğerine dönüştürülmelidir. Akışın doğası ve solar teknolojilerinin ekonomi ölçekleri, özel bir ev için yeterli ısı ve sıcak su temin edebilecek türde küçük üniteler için uygundur. Bir çok güneş enerjisi taraftarı, bu safhada ve görülebilir bir gelecek için mevcut ev tiplerinin solar güce dönüştürülmesinin meskenlerin enerji gereksinimlerinin sadece yüzde 60'ını temin edebileceğinde hemfikirdir.[293] Büyük çabalarla, çok daha gelişmiş solar ev tiplerinin yapılabilecek olmasına rağmen bu dönüşüm yavaş bir süreç olacaktır; 2000 yılında, A.B.D.'de bulunacak tüm yapıların yüzde 25'i günümüzde inşa halindedir.[294]

Güneş enerjisi, sanayi ve kırsal seviyelerde toplum tarafından gereksinilen kompleks teknolojik düzenlemelerin tümüne müsait değildir. Örneğin bir değerlendirmeye göre günümüzdeki endüstriyel üst yapımızı işletebilmek için A.B.D.'nin tüm arazi alanının yüzde 10 ila 20'sini çeşitli tiplerde solar toplayıcılarıyla kaplamak zorunda kalacağız.[295] Başka bir hesap, Manhattan'ın, kent üstüne düşen tüm güneş enerjisi akışı yüzde 100 randımanlı bir toplayıcının temin edebileceğinin altı misli enerji tükettiğini gösterir.[296] New York City'ye çeşitli solar tekniklerle enerji verilebilmesi için kent büyüklüğünün bir kaç misli bir alan güneş enerjisi toplayıcılarına tahsis edilmek zorundadır. New York enerji tüketiminde açıkça rakipsizken, diğer büyük kentsel bölgeler de Güneş Çağı ile birlikte benzeri sorunlara maruz kalacaktır.

Modern toplumun devam ettirilebilmesi için kurulması gereken solar altyapının gerçek boyutu kafa karıştırıcıdır. Bunun inşası ve beslenmesi için gereken zaman ve emek miktarı da. Örneğin sadece 3 milyon evin güneş enerjisi toplayıcılarıyla donatılması, 20 milyar dolar maliyet ile 800 milyon feet kare solar toplayıcı üretimini ve bunların montajı için 200.000 insanlık bir emek gücü gerektirir.[297] Büyük bir kent sahası için bir solar enerji zemini inşası milyonlarca işçi ihtiyacı doğurur. E.F. Schumacher'in hoşnutsuz bir şekilde belirttiği gibi, "Bir evi güneş enerjisiyle gayet rahat ısıtabilmenize rağmen, Rockefeller Merkezi'ni ısıtamazsınız. Gerçekten de güneş enerjisi ve rüzgar enerjisi, asansörleri aşağı yukarı hareket ettiremez. Ve Rockefeller Merkezi'nde

asansörler olmadan biçimlerin çoğuna ulaşılamaz; bir insanın otuz ya da kırk kat tırmanması tuhaf olur."[298] Schumacher, geniş ölçekli üretimin ve mevcut kent yaşamının Güneş Çağı modeline uymadığını iddia ediyor. Yazar, ekolojist-anarşist Bookchin de bu görüşleri paylaşır. Bookchin, güneş enerjisi ve rüzgar gücü" insanlara dev miktarlarda hammadde ve yoğun nüfusları ve merkezileştirilmiş kurumları beslemek için gereksinilen geniş enerji bloklarını temin edemez... Solar cihazlar... nispeten az miktarlarda enerji üretecek"[299] diye yazar. Ekolojist William Ophuls da bu görüşlerle mutabıktır: "Güneş enerjisine dayanmaya dönüş, açıkça teknoloji ve ekonomimizde daha tutumlu ve yerinden yönetime dönüş doğrultusunda büyük değişimler gerektirecek".[300]

Bu ifadeler, termodinamik gerçeklik bağlamında bakıldığında sağduyulu gibi görünür. Fakat bazılarına da hâlâ asice görünmekte. Örneğin bir çok güneş enerjisi taraftarı, tutumluluk veya imsağın, güneşle güçlendirilmiş bir gelecek ile denk tutulmaması gerektiğini iddia ederler. Gereksindiğimiz tüm enerjinin önümüzdeki yüzyılda elde edilebileceğini söylerler. Bu savdaki yanlışlık, güneş enerjisinin kendi kendine iş görebileceği ve kirletici olmadığından, yenilenebildiğinden, enerji akış hatları boyunca daha fazla güneş enerjisi akmasının daha iyi olacağı mitidir.

Bulguların aksini göstermesine rağmen sadece bu savın hatırına, keşfedilebilecek yeni tekniklerin solar yayılım akışını, günümüzün çok ötesinde ve hatta bir çok mühendis için düşünülemeyecek derecede etkili biçimde konsantre etmemize imkân sağlayacağını varsayalım. Bu mükemmel randımanlı elde etme işlemi bir şekilde mümkün olabilseydi, kentleşmiş bir sanayi toplumunu güneş enerjisi akışıyla besleyebilirdik. Fakat bunun neticeleri neler olurdu? Basitçe şu: güneş enerjisi, sınırlı yeryüzü enerji kaynaklarını (madde) giderek artan miktarlarda kullanılabilir halden kullanılmaz hale dönüştürerek üretim sürecinde kullanılsaydı, yeryüzü üzerinde katlamalı entropi artışına tanıklık etmeye devam ederdik. Bu suretle önem taşıyan, yalnızca toplumun kullandığı enerji formu değildir; aynı zamanda enerji miktarıdır. Güneş enerjisi gerçekten de sanayi kullanımı için yüksek derecede konsantre edilmiş formlarda akabilseydi, günümüzdeki enerji kullanımından kaynaklanan aynı ekonomik ve toplumsal hastalıkları yaşardık. Bu, *güneş enerjisi kullanımının, etkileştiği ve dönüştürdüğü sabit dünyevî madde stoğundan asla ayırt edilemeyeceğinden kaynaklanır. Hayatta ve endüstriyel sistemlerde, güneş enerjisi bir ürün üretebilmek için her zaman diğer dünyevi kaynaklarla birleştirilmek zorundadır. Bu dönüştürme işlemi, her zaman gezegen üzerindeki sabit dünyevi kaynak stoğunun daha fazla sarf edilmesiyle neticelenir.*

Geride kalan yenilemeyen enerji akışının mümkün olabildiğince büyük bir kısmının güneş enerjisi toplayacak, depolayacak, işleyecek ve yönlendirecek yeni kurumsal ve mekanik dönüştürücüler için bir alt yapının inşasına yönlendirilmesi konusunda bir çok öneri bulunmakta. Önerilerin çoğunun bir anlam taşımamasına rağmen, bu tür bir altyapının birazcık geçici olduğu ve geçişin darbesini yumuşatacak bir yol hanından pek de fazla hizmet veremeyeceği açıklığa kavuşturulmalı. Uzun vadede, yenilenemeyen kaynaklardan türetilen ve bunlara bağımlı bir solar altyapı, ileri sanayi ekonomilerini sürdürebilmek için gereken ölçekte desteklenemez. Yenilenemeyen kaynakların gelecekte gereken miktarlarda elde edilmeyeceği açıktır.

Güneş enerjisi potansiyelinin sınanmasında, çevreci Howard Odum, *net enerji* kavramını geliştirdi. Net enerji, teknolojinin enerji verimi, eksi bunun elde edilmesine harcanan enerji miktarlarına eşittir. Odum, “güneş enerjisi gıda, iplik ve elektrik formunda bazı net konsantre enerjiler türetebilir, fakat bu güneş enerjisinin büyük bir kısmı enerjiyi toplama ve konsantre etmek için bakımı ve çalıştırılması gereken çeşitli yapılarca tüketileceği için beher alanda cüz’i miktarda üretim görülür”[301] demektedir.

Odum’un açıkça güneş enerjisi kullanımını, kömür, uranyum ya da petrolün üstünde tutmasına rağmen solar teknolojilerin, gerekecek milyonlarca solar cihazın yapımında dev miktarlarda yenilenemeyen enerji ve malzeme ihtiyacı gerektireceği gerçeğinin bilincinde olmamız gerektiğini söyler. Esas olarak toplum için tümüyle yeni bir enerji altyapısının inşası gerekecektir. Solar tekniklerin, petrol rafinerileri veya sentetik yakıt tesisleri kadar sermaye yoğun olmamaları ihtimaline rağmen gereksinilen nadir kaynakların hacmi ürkütücüdür. Örneğin sadece 2.5 milyon evi yüzde 60 güneş enerjisi randımanına çevirmek için tüm A.B.D. bakır üretiminin üçte biri kullanılacaktır.[302] A.B.D.’de elektriğin yarısı güneş enerjili pillerle üretilecek olsaydı, yapım için yıllık olarak dünya çapında bir yılda üretilen miktardan daha fazla platinyum ihtiyacı duyulurdu.[303] Yoğun bir solar altyapı inşası için dev miktarlarda diğer yenilenemeyen kaynaklar da gerekir. Bunlar arasında kadmiyum, silikon, germanyum, selenyum, galyum, arsenik ve kükürt; megatonlarca cam, plastik ve madenler; ve büyük hacimlerde etilen glikol, sıvı metaller ve freon sayılabilir. Bir kaynağa göre, “Doğrudan ışık elektriği çevrimi için kadmiyum-sülfid bataryaları düzenleseydik... bu, yalnızca 180.000 megatonluk kapasite üretimi için dünyada 1978’deki tüm kadmiyum miktarını veya geçen yıl dünyanın sahip olduğu kapasitenin yaklaşık yüzde 10’unu gerektirirdi.”[304]

Nicholas Georgescu-Roegen 1978 yılı Eylül ayında *Atlantic Economic Journal'*deki yazısında, güneş enerjisinden yararlanma konusunda günümüzdeki yaklaşımın açık hatasına değindi:

> Gerçek, güneş enerjisinin doğrudan kullanımına günümüzde imkân sağlayan herhangi bir reçetenin esasen fosil yakıtlarına dayalı mevcut teknolojinin bir "parazit"i olduğudur. Gerekli tüm donanımlar (toplayıcılar da dahil olmak üzere) güneşten başka bir enerji kaynağına dayalı reçetelerle üretilir. Ve bu durum, tüm parazitler gibi mevcut mümkün reçetelere dayalı herhangi bir solar teknolojinin sadece beslendiği ve var olabildiği sürece devam edebileceği söylenmeden sürüp gitmekte... Toprak seviyesine ulaşan solar radyasyon yoğunluğunun çok zayıf olmasıyla, bunun toplanabilmesi için geniş miktarlarda malzemelerden yapı çatısı gerekir... Solar yayılımın, kontrolümüz üzerinde kozmolojik bir sabite olmasıyla bu güçlüğün üstesinden gelinememesi oldukça etkileyicidir.[305]

Geleceğimizin güneş enerjisine dayalı olacağından şüphe yok. Soru şudur: eski düşünüş alışkanlığımızı bırakmayıp gezegenimizin bozuluşunu hızlandıracak yüksek teknolojili, kaynak tüketici bir güneş enerjisi temeli sağlamak için beyhude girişimlerde mi bulunacağız, yoksa kaynakları ve enerji akışını, yapılandırılışı ve kullanımının her basamağında asgarîde tutmaya çalışan bir enerji temeli oluşturma başarısını gösterecek miyiz?

Büyük şirketler tarafından yüksek teknolojili, kaynak yoğun bir tarzın seçilmesi şaşırtıcı değildir. En büyük on fotovoltaik (fotovoltaikler, güneş enerjisini sonradan elektrik olarak kullanmak için bataryalarda depolayan toplayıcılardır) şirketinin sekizi günümüzde, aralarından beş tanesi büyük petrol şirketleri olmak üzere büyük şirketlerce sahiplenilmekte. Solar Lobby'den Richard Munson'a göre, bunlar arasında Exxon ve ARCO kısa zaman içinde sanayinin yarısından fazlasının kontrolünü ele geçirecek. Solar teknolojinin diğer alanları da büyük şirketlerce yutuluyor. Örneğin en gelişmiş yirmibeş solar şirketin onikisi günümüzde, yıllık 1 milyar doları aşan satışa sahip dev şirketlerce kontrol ediliyor. Bunlardan bazıları: General Electric Motors, Alcoa ve Grumman. Açıktır ki, bu şirketlerin amaçları, güneş enerjisinin mümkün olabildiğince yüksek teknolojili ve merkezî bir tarzda geliştirilmesini garantilemektir.[306]

"Büyük güzeldir" türünden bir solar teknoloji stratejisi halihazırda taslak

aşamasından fiili üretime geçmekte. Örneğin uzay teknolojisi şirketleri, hükümeti, Manhattan adasından daha büyük olacak bir solar uydu “Sunset”e sermaye tahsis edilmesi için yoğun lobiler oluşturmakta. Ve California, Barstow’da, yüklü bir devlet fonuyla desteklenen McDonnell-Douglas, “güç kulesi” üzerindeki çalışmalarını tamamlıyor.[307] 130 milyon dolarlık proje, güneş ışığını, 174 metrelik bir beton kulenin tepesinde bir kazan üzerine odaklayacak 2.200 dev aynadan oluşuyor.[308] Bu taslaklar açıkça, fosil yakıtı zihniyetiyle geliştirilen solar teknolojilerdir; değişik bir ifadeyle, yayılan türde solar akışı, kömür ve petrol gibi merkezileştirilmiş bir enerji stoğuna dönüştürme umutlarıyla mümkün olabildiğince konsantreleştirmeye uğraşacaklar. Ne var ki, tüm bu girişimler sadece muhtemel kazanılabilecek bir değerden daha büyük düzensizliklere yol açacaktır. Dev solar uydunun parçaların imali ve uzayda montesi, gereken yere kurulmasına gidecek yenilenemeyen enerji kaynakları miktarı, Sunset’in yıllar boyu üretebileceği toplamdan çok daha fazladır. Güneş ışınlarını böyle yüksek yoğunlukta konsantre etmek ve yeryüzündeki toplayıcılara hüzmeyi odaklamak işleminin maliyeti, bu toplayıcının çevresinde yaşayan veya çalışan canlıların sağlığını tehdit edecek miktarda radyasyon kirlenmesine yol açar. Ülkenin bazı kısımları bu tür bir mikrodalga tehlikesiyle yaşanılmaz diye mühürlenebilir. Güç, merkezî bir mahalde toplandığında, elektrik olarak enerji hatlarıyla aktarılmalıdır. Bu durum ise alt yapının bu tür parçalarının oluşturulması için daha fazla miktarlarda yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanılmasını gerektirir. “Güç kulesi” de benzeri sıkıntılar getirir. Toplanabilen güneş ışınları daha yoğun konsantre edildiğinde daha az enerji kalır.

Küçük bir ölçekte bile yapılması gereken önemli seçimler bulunuyor. Diyelim, güneş enerjisi düşük ya da yüksek teknolojiyle ev birimlerinde temin edilsin. Daha yüksek teknolojiler kullanılacağından, toplayıcı altyapının inşası ve bakımında daha fazla miktarlarda yenilenemeyen enerji kullanmak şart olacağı için daha da az net enerji edinilecek. Örneğin yüksek teknolojide -ya da aktif- ev sistemlerinde, güneş ışını ilk önce, yine yenilenemeyen kaynaklardan imal edilen tutucularda muhafaza edilen hava veya su içinde depolanır; son olarak, gereken işi yürütmesi için pervane ya da pompalarla iletilir. Diğer bir yüksek teknolojik sistemde, fotovoltaikler enerjiyi konsantre eder ve bataryalarda depolar. Yine burada da teknoloji temelini yenilenemeyen maddeler oluşturur. Bu tür sistemlerin açıkça, solar uydular ya da güç kulelerinden daha az yoğunlukta teknolojik formlar kullanmasına rağmen aktif tabiatlı küçük ölçekli ev üniteleri hâlâ nihai anlamda bakır, platinyum ve solar kullanım donatımının oluşturulduğu diğer nadirleşen cevherlerin arzına dayandırılmalıdır.

Pasif tipte solar ev sistemleri ekolojik açıdan daha az zarar verme amacını taşır ve yenilenemeyen kaynaklara daha az dayandırılacağı ve fosil yakıtları dönemini izleyecek Güneş Çağı'nın ilk tecrübeleriyle geliştirileceği için daha fazla net enerji verimi sağlayacaktır. Pasif sistemde evler, fiilen yazları soğuk, kışları sıcak olacak şekilde tasarlanıp inşa edilir. Bu tür işlevleri gerçekleştirebilecek sayısız pasif solar tipi ev prototiplerinin zamanımızda mimarlarca geliştirilmesiyle birlikte antropologlar, yuvalarını koruyabilecek başka çareleri bulunmadığından geliştirilmiş elverişli sistemlere işaret ediyor.

Güneş Çağı, arkaik hayat ahengine uyumu gerektirecek. Yenilenemeyen kaynak esaslı teknolojilerin sınırlı, küçük ve uygun biçimlerde kullanımını sürdürebilmesiyle dönüştürme işleminin büyük kısmı, Sanayi Çağı öncesi tarih dönemlerinde yaşandığı gibi insan ve hayvan emeğine dönecek.

Newtoncu dünya görüşü ve Sanayi Çağı görüşüne iyice bağlanmış kişiler şüphe yok ki solar teknoloji hakkındaki bu görüşleri karamsar diye niteleyecek. Çoğu kişi, kent yaşamı, sınai üretim ve Amerika Rüyası'nı oluşturan tüm lükslerin, Güneş Çağına aykırı olmasını kabullenilmez bulacaktır. Fakat Georgescu-Roegen, Raly, Odum, Bookchin ve Ophuls gibi ekolojist ve ekonomistler, hatalı beklentilerin sürdürülmesi için realiteyi görmezlikten gelmenin sapkınca bir çılgınlık olduğunu ve insanlığın daha büyük, muhtemelen telafi edilemeyecek düşüşüne yol açacağını savundu. İzlediğimiz yoldan bağımsız olarak gelen geçiş dönemi kesinlikle ıstırap ve taviz gerektirecek. Fakat başka bir seçenek de yok. Hakikat şu ki, mevcut enerji temelinden yeni birine dönüşümün düpedüz panik ve yeisten ziyade şimdiden düşünceli ve düzenli biçimde yapılırsa, çekilecek acılar azaltılabilir. Fosil yakıtı enerji çevresinin nihai sınırlarına hızla yaklaşmaktayız. Bu mevcut enerji sisteminin duvarlarına çarpana değin beklersek geçiş sürecini kolaylaştıracak bir enerji tamponu bulamayacağız.

ENTROPİK BİR TOPLUMDA DEĞERLER VE KURUMLAR

Yüksek entropi kültüründe yaşamın ağır basan amacı, maddî servet yaratmak ve düşünülebilen her insanî arzunun tatmini için yüksek enerji akışı kullanmaktır. Dolayısıyla insan özgürlüğü, daha fazla servet birikimiyle denk tutulur. Büyük ödül, zenginliklerini çıkarmak için çevrenin dönüştürülmesine verilir.

Yüksek entropili materyalist değer sistemi, Tanrı'yı toplumdan çıkararak dünyada cenneti kurmaya kalkıştı. Bunu yaparken de insanı evrenin merkezine yerleştirdi ve varoluşumuzun mutlak amacını, ne kadar iptidai olursa olsun her türlü maddî arzumuzu doyurma diye niteledik. "Hakikatı", ölçülebilecek, nicelleştirilebilecek ve sınanabilecek olanlara indirgedik. Nitelikli, ruhî ve metafizik olanları inkar ettik. Her yana yayılan bir ikircikliğe battık- akıllarımız bedenlerimizden koparıldı, bedenlerimiz de "etrafımızdaki" dünyadan. Tüm değerlerin üzerinde maddî ilerleme, verimlilik ve uzmanlık kavramlarını kutsadık. Süreç içinde aile, cemiyet ve geleneği yok ettik. Fizikî etkinliğimizin ötesindeki her sınırın üstesinden gelme yeteneğimize inancımız haricinde tüm mutlak değerlerimizi geride bıraktık.

Artık dünya görüşümüz ve toplum sistemimiz, onların vücuda gelme sürecine kurban gidiyor. Baktığımız her yerde dünyanın entropisi korkutucu oranlara yükseliyor. Artan kaosun ortasında kendilerini koruyabilmeye çabalayan yaratıklara dönüşüyoruz. Biyologların uzun zamandır bildikleri bir hakikati her gün yaşıyoruz: bir organizma, kendi atıklarının ortasında uzun zaman yaşayamaz.

Yoğun yeni kurumsal düzenlemeleri yaşayacağımız kesin. Toplum yapımız maksimum enerji akışı şaha kaldırıldığında, artık destelenemeyecek bir noktaya ulaşacak. Kurumlarımız -yapıları, amaçları ve işleme yöntemleri- kökten değiştirilecek. Fakat düşük entropi toplumunda tarım, sanayi ve ticaretin tabiatını geniş olarak tanımlamaya başlamadan önce dikkatimizi aslî ilkelere, hayatlarımıza anlam ve yön veren en temel değerlere yöneltmek zorundayız.

E.F. Schumacher, 1977'de A.B.D.'de bir konferansta şunlara işaret etti: "Zamanımızın en acil gereksinimi, İnsan nedir? Nereden gelir? ve Hayatın amacı

nedir? soruları açısından bize en derin kanaatlarımıza açıklık getirmede üstün bir çaba, metafiziksel bir yeni yapılandırma olmaktadır."[309] Bunlar binlerce yıldır insanları kemiren insan varoluşunun Temel Soruları'dır. Bugün dokuzdan beşe, işyerlerinde geçen varoluşumuzda bunlar fazla konuşulmuyor ve aslında, Newtoncu dünya görüşüyle bize sunulan standartlaştırılmış dünya açıklamalarına uymadıkları için "bilim öncesi" denerek es geçiliyor. Nitekim geçmişin Temel Soruları'nın bizi bekleyen düşük entropi dünyasında yeniden belirmesi yazgımızda var. Düşük entropili bir enerji çevresi, insanlığının hedeflerini bütünüyle değiştirir. Düşük entropi dünya görüşünde hakim olan ilke enerji akışının azaltılmasıdır. Aşırı maddî servet, dünyanın değerli kaynaklarının telafi edilemeyecek biçimde tüketimi olarak algılanır. Düşük entropi toplumunda "az çoktur" sıradan bir ibare, fakat en yüksek anlamda bir hakikat olacaktır. Düşük entropi toplumu, malzeme tüketimini değersiz olarak niteler. Kanaatkârlık, paroladır. İnsanların temel gereksinimleri karşılanırken, ülkenin her mağaza vitrininde kışkırtılan, saçma özel zevkler için talepler karşılanmaz.

Büyük dinlerin hepsinde var olan geleneksel bilgeliğin, uzun süreler boyu, insan yaşamının nihai amacının maddî arzuların tatmin edilmesi olmadığını, evrenin metafizik birliğiyle bütünleşmekten kaynaklanan özgürlük tecrübesi olarak düşünüldü. Hedef, "bizi özgür kılacak hakikati" sunmak; gerçekten kim olduğumuzu bulup kendimizi tanımak; tüm varoluşu bir arada tutan Mutlak İlke'yi tanımlamak; Tanrı'yı tanımaktır. Sansktritçe de bu daha kısa ifade edilir: *Tat twam asi* ("O Sensin"). Bunu bilmek varlığımızın ve yaşamımızın bu aşkın hakikate uygun olarak düzenlenmesinin temelidir; bu, geleneksel bilgeliğe bağlanmadan doğan insanın tekamülüdür.

Fuzuli tüketim, mülkiyet ve maddi nesnelere genel bağlanım, geçmişteki büyük dini liderlerce kınanmıştır:

> İhtiyaçların karşılanması ve arttırılması, bilgeliğin zıddıdır. Her ihtiyaç artışı, kişinin kontrol sahibi olamayacağı harici güçlere bağımlılığını ve böylece de varoluşsal kaygısını arttırır. İhtiyaçların azaltılmasıyla kişi, kavga ve savaşın temel nedeni olan gerilimlerden büyük ölçüde kurtulabilir.

Bu husus, geleneksel bilgelikte tekrar tekrar belirtilir. İlk Hıristiyan mistik düşünürlerden Meister Eckhart, "Daha fazlasını sahiplendiğimizde, azı bizim olur" der. Sufi, "ne bir şeyin sahibi, ne de bir şey tarafından sahiplenilmiş" kişi olarak bilinir. Mahatma Gandhi, "uygarlığın özünün, arzuların artışında değil

bunların hür ve gönüllü feragatında oluştuğuna" inanır.[310]

Büyük dinî öğretilerin düşkünlük, zoraki sefalet gibi kavramları onaylamadığını anlamak önemlidir. Geleneksel bilgelikte servetin, her şeyin eşit paylaşılacağı tarzda yeniden tanzim edilmesinin ruhî ve ahlakî gerekliliği şart koşulur. Amacımız sadece maddî olanı Tanrı'yı tefekkür ederek aşmaksa, sahiplenme ve tüketim, dikkatimizi geçici dünyanın sürekli değer yitiren enerjisine yönelterek sadece yaşamlarımızı darmadağın etmeye yarar. Sahip olduklarımız bizi sahiplenmeye başlar. Onlara bağımlı hale geliriz. İleride bizden alınmalarından korkarız. Kendimizi, kim olduğumuzla değil, nelere sahip olduğumuzla tanımlıyoruz. *Bhagavad Gita'*da, "Duyu nesnelerini düşünerek kişi onlara tutsak olur. Tutkunluklardan hırs ve hırstan öfke doğar. Öfkeden hata çıkar; hatadan hafıza kaybı yaşanır. Hafıza kaybından tefrik melekesi yok olur ve tefrik melekesi olmayan insan telef olur" diye bir bölüm bulunur.[311] Ya da bu durumu, ıstırap verici bir şekilde tanıdık çağdaş terimlerle anlatırsak: Eğer bir arabanız yoksa, çelik kuşaklı radyaller, petrol hatları, trafik sıkışıklıkları ve araba hırsızlıkları için kaygı duymanıza gerek yoktur.

Bir düşük entropi kültüründe, bireyin daha çok tutumlu veya Ispartalı yaşam tarzı sürmesi beklenir. Tüketim kesintileri, insan mevcudiyetinin bir sınırı olarak değerlendirilecek ve asıl biyolojik işlevine geri çekilecek. Yeni çağda, sağlıklı, daha iyi ve münasip bir yaşamın sürdürülebilmesi için daha az üretim ve tüketim gerekir.

Düşük entropi ve yüksek entropi kültürleri, ayrıca emek ve üretime yaklaşımlarında da farklılık gösterir. Yüksek enerji çevresinde insan emeği gerçek pozitif bir değere sahip değildir. Sistemin hedefi, insan emeğini eleyerek ve üretim işleminin tüm basamaklarını otomatlaştırarak enerji akışını arttırmaktır. Üretkenlik ve ekonomik büyüme ekonominin tek amacı haline gelir. Mallar ve hizmetlerin üretimine insan emeğinin katılmasına mecbur kalındığı durumlarda bilimsel işletmecilik, üretim yönteminin standartlaştırılmasıyla yaratıcılığı ve şahsi karar selahiyetini yok etmek için kullanılır. İş, özellikle fiziksel emek, kaçınılması gereken alçaltıcı bir şey olarak görülür. Toplumumuz, tüm çalışma işlevlerini insan elinden çıkarabilen "emek tasarrufu" cihazlarıyla işgal ediliyor. Ücret bordroları, çalışmaya karşı tavrımızı özetler: Sırtları ve elleriyle emek sarfedenler, dünyanın her yerinde en alt basamakta, mesailerini masaların ardında geçiren beyaz yakalı yöneticiler de zirvesinde yer alır.

Modern düzende iş, gerçekten hoşlandıklarımızı yapmamızı sağlayacak

paranın temin edilmesi için taşınması gereken bir yük, zorunlu bir beladır. Piyangodan yüklü bir para kazanan bir kişiye basının genel olarak ilk sorduğu soru, “Artık zengin olduğunuza göre işinizi bırakacak mısınız?” olmakta. Piyango talihlisi işine döneceğini söylerse, şaşırırlar. Sanki artık bundan sonra üretecekleri bir anlam taşıyacakmış gibi. Tek kılavuz ilke, “Daha fazlası, daha iyidir” olmalıdır. Bir şeyin üretilip üretilmemesinin gerektiğini saptamanın sorumluluğunu kimse üstlenmez. Mallar, bir pazar oluşturulduğu sürece temin edilebilir. Böylece toplum, maddi akış bolluğunun –mikrodalga fırınlar, saç kurutucuları, havayı zehirleyen arabalar ve vücudu zehirleyen reçete ilaçlarının– tufanına uğrar.

Sanayiciliğin, üretimin amacını tüketim ve çalışmayı bu amacın sağlanması için bir vasıta gibi görmesine karşın bir düşük entropi toplumunda çalışma, aydınlanmış bilinç düzeyine erişmemiz yönündeki çabalarımızın asli bir parçasıdır. Yüksek entropi toplumunda iş laikleşmiştir; saat ve verimle bölünür ve ölçülür; aşkın bir anlama sahip olmadığı için çalışanın üzerinde bir yüktür. Düşük entropi toplumunda insan emeği, “gerçekten kim olduğumuzu bilmeye” yardımcı bir faaliyet olarak kutsanır. Böylece işe yüklenilen pozitif bir değer bulunur. “Budist Ekonomi” başlıklı incelemesinde E.F. Schumacher, bu değerin üç aşamalı olduğunu söyler: “Kişiye kendi yeteneklerini kullanma ve geliştirme fırsatını vermek; ortak bir görevde diğer insanlarla birleştirerek ben-merkezciliğini aşmasına yardımcı olmak ve varlığını sürdürebilmesi için gerekli eşya ve hizmetleri sağlamak.”[312]

Düşük entropi kültüründe çalışma, uyku, tefekkür ve oyun gibi sağlıklı bir yaşam için gereken bir faaliyet olarak görülür. Çalışmayan kişi, tam bir insan olamaz. Aylak olup ‘işinden olmuş’ ve sonsuz bir düşkünlük içindeki kişi, hakikatin gerçek tabiatını, tüketim ve sahiplenmelere bağlanmadan çıkan yanılsamalar ormanında yolunu yitiren bir kişiden daha fazla kavrayamaz.

Fakat çalışmanın her türünün uygun olduğu söylenemez. İlk önce işçi için anlam ve amaç temin edecek şekilde tasarlanmalıdır. İş, kişiye “yeteneklerini kullanma ve geliştirme fırsatının verilmesi için” bir insan ölçeğine, özel bir düzenleme tarzına sahip olmalıdır. Tatbikatta, bu işte kullanılan teknoloji tipinin, metafizikî olduğu kadar termodinamik açıdan da bir anlam taşıyacak biçimde dönüştürülmesi gerekir. Entropi Yasası bize daha fazla iş aletleriyle -makineler, fabrikalar- daha fazla sermaye ve enerji tüketici ve daha entropik bir hale gelindiğini söyler. Metafizikî açıdan, iş aletlerinin mikyası, giderek daha kocaman ve merkezileştirilmiş hale gelmeleri ve üretimde insanın rolünün diğer

faktörlere daha fazla indirgenmesinden dolayı ciddiyet taşır. Örneğin bir otomobil donanım hattında üretim işlemi bireyin değil makinenin üzerinde merkezlendiği için, işçiler makine ne "isterse" onu yapmak zorundadır. Çalışma sürecinde insan anlamını yitirir; hal böyle olunca kişi kendine güvenini kaybeder ve geçimini sağlayabilmesi için mecburen makineye bağımlı olur.

Teknolojinin boyutu ve tipi ile birlikte üretimin düzenlenişi ve karar verme selahiyeti de yepyeni bir anlam kazanır. Görmüş olduğumuz gibi iş mekânında insan faaliyetinin ihtisaslaşması, yüksek entropi ekonomisinin bir sonucudur. Bilimsel yönetim tekniği, düşüncelerin eylemlerden, idrakin performanstan sistematik şekilde ayrımı, düşünmeyen işçi robotları yaparak üretkenliği maksimuma çıkarmak için planlanır. Burada da yine, emeğe değer biçilmediğini, emeğin ürününe değer verildiğini görürüz.

Benzer biçimde işyerinin otoriter yapısı işçinin yeteneklerini geliştirmek ve kararlara varmak için arkadaşlarıyla cemaat oluşturma şanslarını da elinden alır. Kendi potansiyelini ve yaratıcılığını açmak için başkalarıyla birleşemeyen birey, işinde anlamlı haklar veya sorumluluklar edinemeyeceği için kabuğuna çekilmek zorunda kalır. Kişiye bırakılanın hepsi, bir iş, para kazanmak için bir mekân ve her gün sekiz saat boyunca tahammül etmek zorunda olacağı bozulmakta olan bir çevredir.

Yönetim açısından –hem ekonomik hem de politik–, düşük entropi kültürü, "en az yöneten idare en iyisidir" görüşüne ağırlık verir. Azınlığın yönetimi yerine, yaygın demokrasi öngörülür ve iş yerinde ve cemiyet içerisinde yaşamını etkileyen mevzularda eşit oy ve sese sahip olacağı ekonomi düzenlemelerine ağırlık verilir. Kendi kendini yöneten, işçilerin çalıştırdığı girişimlerle daha küçük, demokratik olarak yönetilen şehir devletleri tercih edilen ekonomi ve politika şekilleridir. Adem-i merkezileştirilmiş demokrasi sadece ahlâkî ve felsefî açılardan değil aynı zamanda enerji akışımını azalttığı ve buna bağlı olarak düzensizlik artışını yavaşlattığı için tercih edilir. Defalarca görmüş olduğumuz gibi aşırı merkezileştirilen ekonomi ve politika kurumları yalnızca enerji akışını ve düzensizlik oluşumunu arttırır. Bu yüzden yenilenebilen enerji kaynaklarına dayalı bir entropik kültürde yerleri olamaz.

Düşük entropi kültüründe özel mülkiyet kavramı, tüketici eşya ve hizmetleri için sürdürülürken, arazi ve diğer yenilenebilen veya yenilenemeyen kaynaklar için kaldırılır. Şahsi "tabii" mülkiyetin genişletilmesinin uzun süredir kabul bulan uygulamasının yerini, kamu korumacılığı mefhumu alır. Kişilerin şahsi

menfaatlerinin biraraya gelmesinin her zaman için cemiyetin ortak yararına hizmet vereceğini ileri süren ortodoks ekonomi görüşü şüpheci ya da daha uygun olarak, açık bir alayla karşılanır. Birey hakları korunur fakat artık toplumu yargılayabilecek bir referans noktası olarak görülmez. Bunun yerine, kamunun görev ve sorumlulukları mefhumu, tarihin büyük kısmında olduğu gibi hakim toplumsal motif olarak bir kere daha önem kazanır.

Düşük entropi toplumunda, ekosistemin çalışmasından kopan modern erkek ve kadın görüşümüz, tüm fenomenlerin birbiriyle ilişkili olduğu bütüncü anlayışa yer verecek. Düşük entropi kültürü, erkek ve kadını doğadan ayrı değil, onun bir parçası olarak algılar. Doğa, istismar edilecek bir gereç olmaktan çıkarak tüm işleyişi içinde korunması gereken hayatın kaynağı olarak görülür. İnsanların doğa ile "bir" olduğu anlaşıldığında tüm insan faaliyetlerinin yargılanabileceği bir ahlakî zemin oluşturulur. Örneğin düşük entropik toplumda, değerlerin yok edilmesine katkıda bulunan her ekonomik faaliyet edepsizlik diye görülecek. Her tür, yalnızca varoluşundan dolayı aslî ve reddedilemez bir hakka sahip olduğu için korunmak zorundadır. Entropi Yasası bize "her şeyin başka bir şeyle bağlantılı olduğunu" söylediği için doğanın bir parçasının yok edilmesi, insanlar da dahil olmak üzere doğanın diğer tüm varlıklarını etkiler.

Düşük entropi toplumunda, doğayı "fethetme" mefhumu, yerini diğer yaratıklar ve çevre ile uyum içinde yaşama fikrine terkedecek. Hayatın diğer tüm formları gibi insanlar da dünyada fani konuklardır ve kendilerinden sonra gelebilecek başka yaşam formları da zamanlarında hayattan zevk alabilecekleri biçimde doğayı koruma sorumluluğuna sahiptir.

Geleneksel bilgeliğin üstadları düşük entropili bir yaşamın değerlerini kutsamıştır. Buda, İsa, Muhammed, İsrail peygamberleri ve Hindistan mahatmalarının hepsi örnek basitlik, gönüllü yoksulluk ve ortak paylaşımlı bir hayat yaşadılar. Öğretileri, toplumun hepsi için aynı şeyleri ifade etti. Yüzyılımızda Mohadas Gandhi, düşük entropili değer sistemine göre yapılandırılan toptan bir özgürlük hareketi başlattı. Herşeyden önce düşük entropi dünya görüşü, karşı karşıya geldiğimiz fiziksel sınırları –gezegendeki kaynakların sınırları ve teknoloji kullanımına getirilmek zorunda olan sınırlar– gösterir.

Bugün tarihî bir entropi sınırının kenarında duruyoruz. Yenilenemeyen kaynaklardan Güneş Çağı'na geçişe başladığımızda kullandığımız enerji miktarı ve türünde bir değişiklikten çok daha fazlasını yaşayacağız. Yüksek entropiden

düşük entropi sistemine geçiş, değerlerimizi, kültürümüzü, ekonomi ve politika kurumlarımızı ve gündelik yaşam tarzlarımızı değiştirecektir. Bu yoğun değişimlerin habercileri şimdiden bizimle. Bu zamanda, alametlerin parçalar halinde ve zaman zaman çelişkili olmasına rağmen milyonlarca insan halihazırda beliren entropi sınırını yansıtan tarzlarda yaşamlarını idameyi başlatmakta. Örneğin Stanford Araştırma Kurumu'nun (SRI) 1976 tarihli bir raporu, dörtle beş milyon arasında bir sayıda yetişkin Amerikalının gelirlerini kati biçimde azaltmaya ve yüksek entropili, sınai, tüketime dayalı ekonomideki eski aktif katılımlarından çekilmeye karar verdiğini belirtir. Bu insanlar, tam ifadesiyle "gönüllü basitlik" diye adlandırılan kanaatkâr tüketime dayalı, düşük entropili varoluş formu; maddecilik yerine iç tekamüle yönelik çaba; ve yükselen ekolojik bilinci benimsediler. SRI'ya göre, 8-10 milyon Amerikalı daha bu tür basit yaşam koşullarına uyum göstermeye çalışmakta.[313]

Tüketim, sanayileşme ve kentleşmeye boğazına kadar gömülmüş kişiler bile yaşam tarzlarında, entropi sınırını yansıttığı gözle görülebilen değişiklikler yapmakta. İster mecburi isterse gönüllü olsun, bu tür yaşam tarzı değişimleri, yeni bir dünya görüşünün kurumsallaştırılmasına yönelik önemli basamaklardır. Binlerce ufak tefek alamet gösterebiliriz: Boston, Los Angeles, Washington DC ve Houston gibi kentlerde kent bahçeciliği ve komşular arası toplu gıda üretiminde görülen büyük artışı Syracusa, Pittsburgh, New York ve çeşitli başka kentlerde çiftçi pazarlarının açılması ve desteklenmesi; bir kaç yıl önce moda olmaya başlayan odun sobalarının üretim hızını aşan oranlarda satması; ulaşım vasıtası olarak araba yolculuğunun ciddi bir alternatifi olan bisiklet satışlarındaki büyük artışlar; nerdeyse hiç ısıtıcı veya soğutucu gerektirmeyen evler planlayan ekolojik düşünceli inşaat şirketlerinin artışı; ülke çapında artan alternatif teknoloji şirketleri; Seattle, Chicago ve Philadelphia'da malları her gün sokak köşelerinde satılan büyüyen köy sanatları sanayii. Gayet tabii, bunların hepsi yeni dünya düzeninin sadece parçalarıdır fakat bu düzenin işaretlerini veriyorlar.

Daha organize bir tarzda beliren anti-nükleer güç, güneş enerjisi taraftarı bir hareketin geniş ölçekte yapılandırılmamış olmasıyla birlikte artan insan potansiyeli ve Yeni Çağ siyasî kuruluşları, entropi sınırını göğüsleyecek politik programları ve özel yaşam tarzlarının bir sentezini geliştiriyor. Her iki grup da mekanistik dünya görüşünü büyük ölçüde reddediyor. Yazar-eylemci Mark Satin, modern bilimsel manzarayı yazarken solar hareket ve Yeni Çağın oluşumu üzerine bir çok konuya değindi:

> Modern bilimsel bakış, bizi kendimiz ve bedenlerimizle teması

> yitirmeye sevketti; maddenin ötesinde kalan diğer gerçeklik formlarından kopardı; inancımız makinelere ve tekniklere yönlendirildi, insan ölçeğinin yittiği bir durum yarattı ve “ilerleme” çoğunlukla tahribatı ifade etti; tüm “nesnel” olgulara rağmen ahlakî yargılarda bulunma zorunluğumuzu unutmamıza yardım etti; hemen hemen her insan faaliyetinde araçlar ve amaçların ayrılmasına götürdü.[314]

Fakat yürürlükteki makine dünya görüşünü reddeden her iki grup da henüz herşeyi kapsayan felsefi bir alternatif geliştirebilmiş değil. Günümüze kadar alternatif görüş parçacıkları oluşturulabildi. Gelecek yıllarda Entropi Yasası, solar ve Yeni Çağ taraftarlarınca alternatif görüşlerine içerik sağlamada giderek daha fazla benimsenecek.

Bir çok bakımdan bu iki eylemci hareket, geçen on yıl zarfında Amerikan halkının görüşlerinde gerçekleşen çarpıcı değişimin yansımasıdır. Merkezileştirilmiş ekonomi ve politika kurumlarının işlev görememesiyle tatmin olamamış ve her zaman çok şeyler vaadettiği halde her zaman toplumsal, ekonomik ve çevresel rahatsızlıklar ile sonuçlanan teknolojik gelişimlerden şüphe eden Amerikalılar, yüksek entropili dünya görüşlerine dair giderek hoşnutsuzlaşan düşünceler ifade ediyorlar. Örneğin 1977 yılında Harriss anketinin bulguları arasında şu hakikatler bulunuyordu: Yüzde 17’ye karşılık yüzde 79’luk bir oranda halk, insanlara, yüksek yaşam standartlarına nasıl ulaşılacağı yerde, temel ihtiyaçlar seviyesinde bir yaşamın nasıl sürdürülebileceğinin öğretilmesi gerektiğine inanıyor; yüzde 17’ye karşı 76 gibi büyük bir çoğunlukla “daha fazla mal ve hizmet gereksinimlerinin doyurulması” yerine “maddî olmayan tecrübelerden zevk almayı” seçiyor; yüzde 59, “ekonomi genişledikçe, çevreyi temizleme yolları aramak” yerine, “kirliliğe yol açan şeyleri önlemek için” çalışmamız gerektiğine inanıyor; sadece yüzde 11’lik bir oranı “uzak mekânlara daha hızlı ulaşabilmek için yolları geliştirmek” gerektiğine inanırken, yüzde 82, “halihazırda sahip olduğumuz ulaşım tarzlarının geliştirilmesini tercih etmekte; yüzde 17’ye karşı yüzde 77 oranında Amerikalı ise iletişimimizi daha gelişmiş teknolojiler sayesinde arttırmak ve hızlandırmak yerine “insan olarak birbirimizle yüzyüze görüşme esasına dayalı tanımaya daha fazla zaman ayırmanın” sağlıklı olduğunu düşünmekte. Son olarak, halkın yaklaşık üçte ikisi, “insanların yaptıkları işleri daha anlamlı ve özel bulmasının” “işgücünün üretkenliğini arttırmaktan” daha önemli olduğunu; “büyük şeyleri bırakıp daha insani kılınmış bir yaşama geri dönmenin” “daha gelişmiş ve daha randımanlı davranış tarzları bulma” üzerinde öncelik kazanması gerektiğini; ve “insanî değerlere, maddî değerlerden fazla önem verilmesinin”, “daha fazla

emtia üretmek için daha fazla çalışma alanı yaratacak yollar bulma" yerine düşünülmesi gerektiğini söylüyor.[315]

Bu şaşırtıcı tavırlar, günümüzde Amerikalıların şizofrenik halini yansıtmaktadır. Yüksek enerji kültüründe aktif, gündelik katılımcı rollerinde kıstırılan halkın büyük bir çoğunluğu hakikatte değerli bulduklarının düşük entropili bir çevre için ideal olabileceğini belirtmiştik. Bu inanç, özel tutulan değerler sahasından alınıp toplum düzenimize yerleştirilebilseydi, toplum ve ekonomi sistemlerimize neler olabileceğini bir düşünün! Tüm sistem temelinden değişir ve Newton'un makine paradigması, geçmişte kalan bir düşünüşten ibaret olurdu.

Ne var ki, bu umutlandırıcı gelişmelere güvenmek bizi yanıltabilir. Güneş Çağı'na geçiş kolay başarılmayacak. Toplum yapımız, enerji akışını en üst seviyeye çıkarmak üzere tasarlanmış olduğu için yeni enerji çevresinin doğumu, olguların akış düzeninde muazzam değişimlere yol açacaktır. Geçiş dönemi sırasında bunun yapılabilmesi için ödünler vermek ve çok çalışmak şart olacak. Başka bir zamandaki bir başka imparatorluk üzerine yazılarında, Santa Barbara California Üniversitesi'nde Ortaçağ Tarihi Profösörü C. W. Holister, muhtemelen yazgımızın unsurlarını özetlemektedir. Roma'nın çöküşünün, çözülme ve barbarlığı getirdiği doğru olmakla birlikte aynı zamanda Avrupa için yeni bir başlangıç, eski örf ve adetlerden kaçış, Roma İmparatorluğu vatandaşı için boğucu bir hapisten kurtulma şansı verdi... Romalılar döneminden sonra Batı'da yaşam tehlikeli, cahilce, pis ve oldukça güvensizdi, fakat tüm bunlar yeni bir başlangıcın bedeliydi. Büyük değişim dönemleri çok nadiren rahat geçer."[316]

Doğmakta olan düzene baktığımızda, toplumumuzun nasıl düzenleneceği ve yaşamlarımızın nasıl değiştirileceğini görmekten doğal olarak rahatsızlık duyarız. Tabii ki, Locke, Bacon ve Adam Smith'in felsefelerinin, 300 yıl sonra yirminci yüzyıl Amerika'sının modern teknolojik toplumunda nasıl meyve vereceğini tahmin edebilecekleri ölçüden daha fazla yeni çağın getireceği durumlar hakkında kehanette bulunamayız. Yine de, düşük entropi paradigmasının genel ilkelerini kullanarak bizi bekleyen büyük toplumsal değişimlerin yalın bir özetini verebiliriz.

Güneş Çağı'nda tarım, çeşitlenmiş organik çiftçiliğe dönüştürülecek. Organik çiftçilik, kimyasal gübre ve böcek ilaçları kullanmaz, bunun yerine doğal gübre ve doğal böcek düşmanlarına dayanır. Organik çiftçilik ve kimyasal çiftçiliği

karşılaştıran bir çalışma, dönüm başına verimin kabaca aynı olmasına karşın organik çiftçiliğin üçte iki oranında daha az enerji kullandığını gösterdi. Organik çiftlikler bir dolarlık verim sağlamak için 6.800 BTU enerji kullanırken, halihazır çiftlikler 18.400 BTU üzerinde enerji kullanır. Bir başka inceleme, aşırı mekanize edilmiş çiftlik makineleri ve yoğun dozlarda böcek ilaçları kullanılan bugünkü çiftçiliğin maliyetinin dönüm başına 47 dolarlık bir ortalamayı bulurken, organik çiftlikte dönüm başı maliyetin sadece 31 dolar olduğunu hesapladı.[317] Enerji maliyeti önümüzdeki yıllarda astronomik artışlar gösterdiğinde, organik çiftçilik ekonomi açısından daha makul bir alternatif olduğunu kanıtlayacak; organik çiftçilikle daha yüksek besin değerli ürünler kazanılması ve çevrede çok daha az kirliliğe sebep verilmesi de belirtilmesi gerekmeyen aşikâr bir gerçektir.

Geniş ölçekli merkezileştirilmiş çiftçilik, A.B.D.'de II. Dünya Savaşı öncesindeki küçük ölçekli bölgesel traktör çitfçiliğine dönüşmek zorunda kalacak. Zirai ürünleri ülke çapında uzak pazarlara ulaştırmak için nakliyat bedelleri yakın zaman içinde yerel ve bölgesel çiftçiliğin daha az masraflı bir ekonomik alternatif temin edebileceği kadar yükselecek. Bir zamanlar ülke çapında kasaba ve kentlerde bulunan çiftçi pazarlarına çarpıcı şekilde bir dönüş var. Orta sınıfın gıda tüketimi maliyetlerinden bunalmasıyla çiftçi ve tüketiciler doğrudan birbiriyle alış verişe başlıyor.

Küçük ölçekli emek yoğun tarım, insanların kentlerden çiftliklerine dönmesini gerektirecek. Bu geçiş, bir gecede olmayıp uzun bir zaman içinde gerçekleşecek. Zamanla, çiftliğin kent nüfusuna oranı, insan türünün dünyada varolabilmesi için tersine çevrilecek. Emek-yoğun organik çiftçilik, yüksek enerjiyi fosil yakıtı çağı süresinde yapılandırılan yoğun nüfuslu kent merkezlerini besleyemez. Tarımsal yaşam tarzı, çağımızdan önce tarihin diğer dönemlerinde olduğu gibi gelecek Güneş Çağı'na da hakim olacak.

Kent yaşamı yok olmamakla birlikte megalopolis hükümranlığı sona erecek. “Devasa” kentler tekrar 50.000 ilâ 100.000 nüfuslu, Sanayi Çağı öncesindeki boyutlarına dönecek. Bu sadece, şehri kuşatan çevrenin gıda ve güneş enerjisi üretim kapasitesini korumak için olmayacaktır; geçen yıllardaki çeşitli çalışmalar, kent merkezleri 100.000 kişiyi aşan nüfus içermeye başladığında, düzensizliklerin de kaygı verici oranlarda görülmeye başladığını ortaya koydu. Daha önce gördüğümüz gibi büyük kentler orantısız bir şekilde maliyet artışına sahne olur ve daha yüksek suç, akıl hastalığı, kirlilik ve diğer düzensizliklere maruz kalır. Güneş Çağı'nda büyük kentler, değerli kaynakların üzerinde bir yük

olarak görülecektir.

Kent ölçeklerinin aşağı çekilmesiyle birlikte nakliyat sistemleri de önümüzdeki yıllarda yeni baştan düzenlenecek. Enerjinin yüksek maliyeti, araba ve kamyonlarla yolculuk tarzının daha büyük kitle taşımacılığı ve uzak mesafeli demiryolu sistemlerine dönüşmesi için zorlayıcı bir etken olmakta. Bisiklet ve yürüyüş de giderek yaygınlaşan yolculuk tarzları olacaktır. Toplumsal ve ekonomik yaşamımız, ulaşımdaki değişiklikleri yansıtan köklü değişimler geçirecek. Yolculukta daha az vakit harcanacak ve zamanın çoğu ev veya ev civarlarında geçirilecek. İş mekânları giderek elde edilebilen emek bölgelerinin yakınlarında kurulacak. Nüfusları daha geniş bölgelere yaymak için geniş, merkezileştirilmiş kurumsal kompleksler de terkedilecek. Cemaat merkezleri, araba çağında filizlenen dev alış-veriş merkezlerinin yerine geçecek.

Endüstriyel üretim ve hizmet sektörü, geleceğin düşük entropili ekonomisinde büyük ölçüde küçültülecek. Bu, emek gücünün büyük kısmının gıda üretimine yönlendirilmesi zorunluluğu kadar sanayi hizmet altyapısının korunabilmesi için gereken yüksek enerji akışının temin edilmesinin imkânsızlaştığı için de olacak.

Modern ekonomimiz, taban olarak tarımın üzerine yüklenilen sanayi sektörüyle bunun tepesine tüneyen hizmet sektörünün oluşturduğu üç katlı bir sistemdir. Her sektör mevcudiyetini, arttırılmış yenilenemeyen enerji akışına borçludur. Enerji akışının arttırılması, muhteşem ticari artık değerler yaratarak ve çok sayıda işçiyi alternatif arayışlara mecbur kılıp işten çıkararak emeğe dayalı tarımdan sermaye ağırlıklı işlemlere geçişi mümkün kılar. Artık değerler ve fazla emek, doğan sanayi sektörüne zemin sağlamıştı. Benzer biçimde, sanayi sektöründe yenilenemeyen enerji kullanımının arttırılışı da ilave artık değerler yaratıp milyonlarca işçiyi yeni bir alanda hizmet sektöründe iş bulma için özgür kılarak emekten, sermaye ağırlıklı işlemlere benzer bir geçişi mümkün kıldı.

Toplumun üç ana ekonomi sektörünün “konumunun” bilinmesiyle gelecekte ekonomik sistemimizin izleyeceği rotanın tahmin edilmesi zor değildir. Enerji, ekonomi içindeki akışını yavaşlattığında kamu ve özel hizmet sektörlerinden para tahsis edilecek. Toplumsal varlığımızda en az değer verilen açı olduğu için ilk zararı hizmet alanlarındaki işler görecek. Hizmet sektörünün daralmasıyla işsiz kalacak olan işçiler ekmek paralarını sanayi alanlarında bulmaya çalışacak. Enerji ve kaynak maliyetlerinin artışı yüzünden sanayi tarihî eğilimini tersine çevirecek ve enerji/sermaye ağırlıklı üretim modellerinden emek-yoğun olanlara geri dönerek daralan hizmet sektörünün artık işgücünü emecek. (Aynı zamanda,

mekanize tarım teknikleri daha fazla sürdürülemeyeceği için tarım da, hizmet sektörünün fazla işgücünü emerek daha fazla emeğe dayandırılmış bir hale gelecek.)

Düşük entropi ekonomisinin, lüks veya keyfi malların değil, temel gereksinimlerin ekonomisi olduğunu akılda tutarak üretimi hayatın idamesi için gereken mallar üzerinde yoğunlaştıracak. Hangi ürünün ne kadar azaltılabileceğini keşfetmek için mahalle marketinde biraz dolaşıp kendimize "Bütün bu ürünlerin kaç tanesi beslenmemizde yararlıdır?" diye sormamız yeter. Samimi bir değerlendirme, ekonomimizde üretilenlerin çoğunun yalnızca lüzumsuz olduğu sonucuna varır.

Sürdürülen üretim, düşük entropi paradigmasına uygun olmalı, belirli kurallar içinde yapılmalıdır. İlk önce, üretim tek merkezlikten çıkarılmalı ve bölgesel yapılmalıdır. İkincisi, şirketler, işçilerce yönetilen yapılarda demokratik biçimde düzenlenmelidir. Üçüncü olarak, üretim, yenilenemeyen enerji akışını en aza indirmelidir. Tüm bu hususlar, entropi paradigmasının enerji ve ahlak gereksinimleri ile tutarlıdır. Gayet tabii bu kuralları kabulleniş, zorunlu olarak bazı parçaların üretilmesine son verilmesini de ifade eder. Örneğin bir Boeing 747, birkaç yüz kişiyi çalıştıran küçük bir şirket tarafından üretilemez. Bu yüzden, düşük entropi toplumunda neyin üretiminin gerektiğini test edecek yeni bir ahlakın oluşturulması gerekecek; eğer bir şey kolaylıkla elde edilebilen kaynaklar ve teknolojilerin kullanılması ile insanlar tarafından bölgesel olarak yapılamıyorsa, büyük ihtimalle üretimi bile fuzulidir.

Bir çok sanayi dalı, düşük enerji akışına geçişi kaldıramayacak. Yeni ekonomik çevreye uyum gösteremeyen otomotiv, uzay, petrokimya ve diğer sanayiler tükenişe sürüklenecek. Yerel toplulukların idamesi için elzem yeni emek ağırlıklı işler için bir çok işçi alınması gerekecek. Fakat yine, bir endüstriyel üretim tarzından bir başkasına işçilerin transferinin kolayca yapılabileceği sanısına kapılmamalıyız. Şöyle ya da böyle ekonomik düzenleme modelinde bir değişim, meşakkat ve fedakârlık gerekeceğini gösterir.

Düşük entropi ekonomisine doğru hareket, çokuluslu şirketler hükümranlığının sonunu ifade edecek. Bu dev şirketlerin, enerji çevresindeki değişime dayanamamasının bir çok nedeni vardır. Aşırı karmaşıktırlar ve var olabilmeleri için tamamen dünyadaki yenilemeyen kaynakların çıkartılmasına dayandırılmışlardır. Çokuluslu şirket, enerji çevremizin dinazorudur. Aşırı büyük, fazla enerji tüketici ve aşırı uzmanlaştırılmış halleriyle üretim, yerel ve

küçük ölçekli bir zemine döndüğünde evrimlerinin sonlarına varacaklardır.

Teknolojinin kullanımları da gelecekte büyük değişimler geçirecek. Teknoloji bir kez, enerjiyi kullanışlıdan kullanışsız hale getiren bir dönüştürücü olarak algılandı mı, karmaşık, enerji-tüketici teknolojileri daha az kullanabildiğimiz ölçüde daha iyi bir duruma ulaşacağımızı yavaş yavaş anlamaya başlayacağız.

Düşük entropi toplumunda büyük, merkezileştirilmiş, enerji ve sermaye ağırlıklı teknikler, uygun veya orta teknoloji kullanılarak devre dışı bırakılacaktır. Fütürist-yazar Sam Love, uygun teknolojiyi, “yerel olarak üretilen, çalışması emeğe dayandırılan, merkezden dağıtılmış, onarılabilir, yenilebilen enerji yakıtlı, ekolojik açıdan geçerli ve cemaat hayatı yaşamayı mümkün kılan bir şey” olarak tasvir eder.[318] Orta teknoloji hareketinin kurucusu olarak sayılan E.F. Schumacher’in ifadesiyle, bu düşük entropili teknik formu, “geçmiş çağların ilkel teknolojisinden çok üstün, fakat zenginin yüksek teknolojisinden daha basit, ucuz ve serbestdir. Kendi kendine dayalı teknoloji veya demokratik ya da halk teknolojisi -herkesin girme hakkının bulunduğu, zengin ve güçlülere tahsis edilmemiş teknoloji- diye adlandırılabilir.”[319]

Son olarak, girmekte olduğumuz düşük entropi çağı, dünya nüfusunda büyük bir azalmayı gerekli kılacak. Yoğun nüfus patlaması sadece termodinamik açıdan bakıldığında tam olarak anlaşılabilir. Dünyayı, başlangıçta, hayat gelişmeye ve tekamüle başlamadan önceki haliyle düşünmeye çalışın. Gezegen üzerinde *Homo sapiens* yaklaşık 3 milyon yıl önce görüldüğünde, tüm diğer yaşam formları gibi güneşin yenilenebilen kaynaklarından enerji alarak beslendi. Hayat, bu merkezileşmemiş güneş enerjisi gücüne dayandığı için beslenilebilenlerin sayıları düşük kaldı. Nüfus çok yavaş arttı. İnsanların ilk milyara ulaşması için 1800 yıl geçmesi gerekti.

Bu noktadan itibaren patlama ciddi boyutlara ulaştı. Daha önce gördüğümüz gibi ikinci milyara ulaşmak sadece bir yüzyıl, üçüncü milyar 1930 ve 1960 yılları arasında otuz yıl ve dördüncü milyar yalnız onbeş yıl aldı. Günümüzdeki artış oranlarıyla dünya nüfusunun 2015 yılında 8 milyara ve 2055 yılında 16 milyara katlanması bekleniyor. Bu nüfus patlaması, dünyanın, güneş enerjisine dayalı tarım ekonomisinden yeryüzünün sermayesinden yenilenemeyen enerji stoğunun çıkarılmasına dayalı sanayileştirilmiş sisteme kayışına tekabül eder. Başka bir ifadeyle, sadece yapılarımız, arabalarımız ve fosil yakıtlarından ve yenilenemeyen kaynaklardan yapılan diğer aletler değil, bir anlamda günümüzde yeryüzündeki ilave 4.5 milyar insan, bu yoğun depolanmış enerji

dönüştürümünün sonucudur; yoğun nüfus artışı, milyarlarca yıllık depolanmış güneş enerjisinin dönüştürülmesiyle mümkün olmuştur. Yenilenemeyen kaynaklara dayalı endüstriyel dönemin, beşeriyet tarihinin yüzde .02'sinden daha kısa bir süreyi kapsamasına rağmen, "insan sayısında yüzde 80 oranında bir artışın bu dönemde görülmesi şaşırtıcı gelmemelidir."[320]

Nüfus artışının termodinamik sonuçları ürkütücü. Sanayi öncesi güneş enerjisi çağında insanlar açısından dünyanın taşıma kapasitesi yalnız 1 milyardı. Bu durumda bile dünya kaynakları sınırlıydı. Depolanmış yenilenemeyen enerji kaynakları sayesinde yüksek enerji akışının doğrudan bir neticesi olarak dünyanın yüküne 3.5 milyar insan daha katıldı. Bu enerji akışı olmadan bu insanlar beslenemez. Fakat görmüş olduğumuz gibi, yeryüzü kaynaklarımızın sınırlı olması gerçeği, geçen 200 yıl süresince alışılan enerji akış dozunun sürdürülebilmesini imkânsızlaştırır. Bu yüzden, dünyanın gelecek on yıllar içinde nüfus azaltımını hedefleyen ciddi bir programa azimle başlaması gerekecektir. Dünya yeniden beslenilebilecek bir Güneş Çağı dünya nüfusuna düşürülmeli.

Dünya nüfusunun azalacağından şüphe yok. Soru, bunun nasıl olacağıdır. Bu konuda bir kaç özel öneri mevcut; ailelerin ikiden fazla çocuk sahibi olmaması için yasalar; ilave her çocuk için insanların cezalandırılacağı vergi yasalarının yerleştirilmesi; 1 milyon Hintlinin Indra Gandhi yönetiminde tecrid edilmesi gibi zor uygulama programları. Diğer tek alternatif, çocuk yapma arzularımıza sınırlamalar getirip nüfusumuzu gönüllü biçimde sınırlayarak entropi paradigmasının tam özümsenmesidir. Dünyaya getireceğimiz her çocuğun, gelecek nesillerin yaşamlarını idame etme haklarını reddederek bir yük katacağını tam olarak idrak ettiğimizde, insanî bir nüfus kontrolü programı sağlayacak değerler manzumesini geliştirebiliriz.

Çoğu Amerikalıya herhangi bir nüfus kontrolü tartışması Hindistan, Çin ve diğer aşırı kalabalık Üçüncü Dünya ülkelerinin Malthusçu görüşlerini hatırlatır. Gayet tabii, bu fakir ülkelerin nüfuslarını büyük ölçüde azaltmaları acil önem taşıyor. Fakat bu nüfus sorununun yalnızca Üçüncü Dünya ülkelerinin sırtına yüklenmemesi gerektiğini, sadece mevcut insan sayısının önemli olmadığını aynı zamanda her kişi tarafından tüketilen enerji miktarının da önemli olduğunu hatırlayalım. Daha önce değindiğimiz gibi, A.B.D.'de yeryüzü enerji kaynaklarının 22 milyar insan tarafından tüketebileceği kadar büyük bir miktarını kullanıyoruz. Gezegenin sadece üzerinde yaşayan insan sayısına değil, bununla birlikte enerji tüketimine de dayandırılan bir nüfus haritası, enerji

tüketimi açısından bugün dünyadaki en büyük nüfus sorununun Birleşik Devletler'de olduğunu gösterirdi. Bu yüzden sadece ülkemizdeki insan sayısına sınırlama getirmekle kalmayıp enerji tüketimimizi de önemli ölçülerde sınırlamalıyız.

Yüksek entropi ve düşük entropi toplum sistemlerini karşılaştıran listemiz böyle sürüp gidebilir. Doğmakta olan entropik toplumun genel tabiatının bu kısa özetinde bile büyük değişimlerin yakın bir gelecekte vuku bulacağı açıktır. Bakış açımızdan gelecek değişimler hoş şeyler olarak görülmeyebilir. Hakikatle yüzleşmek cesaretini gösterelim: emsalsiz maddî bolluk döneminde yaşayan ve eğitim, televizyon ve reklamlarla aşılanan çoğumuz büyük bir ölçüde haz düşkünüyüz. Nicholas Georgescu-Roegen, mevcut dünya görüşümüzden kendimizi koparabilecek miyiz? diye merak ediyor:

> İnsanoğlu, eksosomatik konfora müptelalığının sınırlandırılmasını şart koşan bir programa uyacak mı? Büyük ihtimalle insanın kaderi, sakin ve bitkisel bir varoluş tarzından ziyade kısa fakat atılgan, heyecanlı ve itidalsiz bir yaşama sahip olmaktır. Bari, örneğin amipler gibi ruhî ihtirasları olmayan diğer türler hâlâ bol güneş ışığıyla yıkanan bir dünya miras alabilsin.[321]

Önümüzdeki görev başarılamayacak kadar imkânsız görünüyorsa, bu sadece Newtoncu gözlerle bakmaya alıştığımız içindir. Mevcut dünya görüşümüz mevcut enerji çevresiyle sınırlandırıldığı için günümüzde yaşanmaya başlanan tarihî buhranın üstesinden gelmede gereksindiğimiz güven ve gayreti temin edemez. Sadece entropi paradigması, bu ölüme yazgılı kültürün karışık enkazını kaldırmaya yetecek kadar güçlü ve yeni çağın doğuşu için zemini temizleyebilecek kadar geniş bir tırpan sağlar.

Yapılması gerekecek özel şeyler, ancak mekanik dünya görüşünün artakalan zararlı izlerinin temizlenmesinden sonra açığa çıkabilir. İlk kural, bizim kendimizi dönüştürmemizdir. Ancak eski düşünüş ve davranış tarzımızı ebediyen bir yana bırakıp yeni entropik dünya görüşünü üstlendiğimizde, kültürümüzü ilerletme ve yeniden yapılandırmaya hazır olabiliriz. Yeni çağ düzeni bilim, eğitim ve din alanlarında büyük devrimle başlatılmak zorunda. Her alanda eski mekanik yapılar, ikinci yasanın hükümlerini karşılayan yeni yapılarla değiştirilmelidir.

BİLİMİ YENİDEN TANIMLAMAK

> Sokaktaki adam bilime bütünüyle inanmaya başlarken, laboratuvardaki adamın inancını yitirmeye başlaması garip bir gerçektir. Gençliğimde bir çok fizikçi, fizik yasalarının bize cisimlerin hareketleri hakkında gerçek bilgileri vereceği ve (cisimlerin hareketinin) fizikçinin denklemlerinde görülen türde varlıklardan oluştuğundan zerre kadar şüphe duymazdı. [322]

Bu kelimeler Bertrand Russell'ın kaleminden geliyor. İnsanlar, fizikçilerin bugün bildiklerini bilselerdi, mekanik dünya paradigmasının tabanı çoktan çökerdi. Günümüzde bilim adamları, tüm hayatı düzenleme tarzımızı üzerinde güvenle yapılandırdığımız klasik fiziğin varsayımlarının büyük ölçüde hatalı olduğunun açığa çıkmaya başladığını söylüyorlar.

Örneğin Descartes tarafından ilk kez ortaya konan dünyanın, olguların matematiksel formüllerle kesin biçimde ölçülebilecek ve miktarlara ayrılacak özne ve nesnelere bölünmesini sağlayan "bilimsel yöntem"le anlaşılabileceği ve böylece düzenlenebileceği düşüncesini alalım. Kuantum teorisi hakikatin böyle olmadığını söyler. Yirminci yüzyılın başlarında, bilim adamları kâinatta maddenin en temel parçacığını saptamak, tecrid etmek ve ölçmek için çaba harcayarak hayatın mikrodünyasının derinlerine giderek dalmaya başladı. Yeri geldiğinde, daha fazla sayılarda ufak unsurların bulunmasıyla daha derine sonda yapılarak araştırmaların sonu olmadığını buldular. Derken, tüm prosedürün, üstüste katlanmış dev bir kozmik şakaya benzediğini anladılar. Alman fizikçi Heisenberg, "atom taneciklerinin nesnel gözleminin imkânsız olduğunu, gözlem eyleminin, atom taneciklerinin gerçek tabiatını sabitleyici ve koruyucu olmak yerine, müdahalekâr ve değiştirici tarzda yapılabileceğini"[323] bulduğunda, bilim camiasının yüzü en hafif tabiriyle kızarmıştı. Heisenberg ve onu kuantum fiziğinin mikrodünyasında izleyenler yaptıkları her gözlemle klasik fiziğin esası olan maddenin tam ölçümünün, zaman içinde belirli bir hareket halindeki nesnenin hem hızı hem de konumunun ikisinin de belirlenebilmesini gerektirdiği için imkânsız olduğunu öğrendiler. Hüsran pahasına, en ufak tanecikleri, elektronları her gözlemlerinde, gözlem tarzlarının gözledikleri şeyi etkilediğinin farkına vardılar. Bu durum, "bir elektronu ancak ışık yaydığı anlarda görebileceğiniz ve elektron da ancak sıçradığında ışık yayacağı ve bunun için de elektronun nerede olduğunu görebilmeniz için "sizin" bir başka yere gitmesini

“sağlamak” zorunda olmanızdan kaynaklanır.”[324] Hakikat bu iken, her iki açıdan kesin bir gözlem yapamazsınız. Yerini veya hızını ölçebilir fakat asla aynı zaman içinde her ikisini birden ölçemezsiniz. “Nerede olduğunuzu biliyorsanız, ne kadar hızlı hareket ettiğinizi söyleyemezsiniz ve ne kadar hızlı hareket ettiğinizi biliyorsanız, nerede olduğunuzu söyleyemezsiniz.”[325]

Heisenberg’in buluşuna bir isim verildi: Heisenberg belirsizlik ilkesi. Buluşu, klasik fizik tarihinin en karanlık günlerine damgasını vurdu. Esas itibariyle yaklaşık 300 yıldır fiziğin yasalarını kuşatmış olan katı determinizmin altından temelini çekip almıştı bu keşif. Bilimsel açıdan, sadece bir tane aksi istisna bile, bir yasanın değersiz sayılması için yeterliydi. Heisenberg, Newton mekaniğinin ve bunun üzerinde yapılandırılan dünya görüşünün belini kırmayı başardı.

Bununla birlikte Heisenberg’in belirsizlik ilkesi, klasik fiziği bocalatan uzun ve sürüncemeli taarruzun sadece ilk bombasıydı. Newton’un, evrenin gizlerini açacak bilimsel bir anahtar bulduğu iddiası, artık bilgi edinmedeki gelişim sürecine mutlak eşlik eden paradokslar ve karmaşıklıklarla tıkanmamış, yeni doğmuş bir bilimin garip savlarından biraz daha değerli olarak nitelendirilmektedir.

Yüzyıl kadar önce fizik, herhangi bir başlangıç şartları dizisinin sadece bir hale ve halin de bir tür son hale yol açabileceği iddialarıyla kendisini güvenceye almaya çalıştı. Bugün klasik fiziğin nedensellik ilkesi, bir yasa statüsünü güç bela elde edebilecek kadar yıpratıldı. Bilim adamları artık belirli bir başlangıç şartları dizisinin bir kaç muhtemel alternatif duruma yol açabileceğini öğrendi. İlk determinist yasalar ile daha yeni olan belirsizlik yasalarını birbirinden ayırdılar. İkinci durumda, ihtimaller, ölçüm açısından umut edilebilen en iyi biçimde, bir başlangıç şartları dizisinin muhtemel sonuçlarının her birine tatbik edilir. Fakat determinist olmayan bu yasalar bile bazı bilim adamlarınca “belirsizliğin ikinci safhası” diye adlandırılan, bir olayın çeşitli sonuçlarına ihtimal vermenin imkânsız olduğunu belirten görüş tarafından tehdit edilmekte. Tanınmış fizikçi Max Born, meslektaşlarının araştırmalarının yol açtığı yön üzerindeki hayal kırıklığını şöyle özetler: “Sağlam bir zemin arayıp bulamadık. Daha derine nüfuz ettikçe evren daha kıpır kıpır hale geldi; her şey vahşi bir dans içinde çarpışıp titreşiyor.”[326]

Bilim adamlarının öğrendikleri, her hadisenin benzersiz olduğu; oluşumunun onu diğer tüm hadiselerden ayırt ettiğidir. Bunun için her bir hadise sadece dünyada kendisi için bir yer talep etmekle kalmaz, aynı zamanda başka bir

fenomenle nesnel bir gerçekliği paylaşmak zorunda olacağı da söylenemez. Onun sübjektif oluşumu da, özel bir çeşit başlangıç şartları grubunun neticesi değildir. Daha ziyade, toplu yapılanmaları bu tür özel bir oluşuma yol açtığı, geçmişteki oluşumların labirentine borçludur. Özel fenomenlerin, bir parçası oldukları evrenin geri kalan kısmından tecrid edilebileceği ve ardından diğer tecrid edilmiş fenomenlerle birlikte bir tür "saf" nedensel ilişki içinde bağlantı kurulabileceği besbelli hatalı bir düşünüş tarzıdır. Kesin ölçümün, maddenin, bir başkasına bağlanabilen ve kosmosun geride kalan kısmı üzerindeki ya da kosmosun geri kalan kısmının bunlar üzerindeki etkileri gözönüne alınmadan yeniden düzenlenebilen net miktarlarda bölünülebileceğini söyleyen Newton paradigması, modern bilimin ellerinde dünyanın tahribatına ve hırsla istismarına yol açtı.

Bu dünyadaki her şey, bir diğerine hassas ve karmaşık ilişkiler ağıyla bağlıdır. İnsanlar tarafından tasarlanan en iyi bilgisayar küçük bir gölcüğün ekosistemlerinde bulunan ilişkilerin cüz'î bir kısmını bile hesaplayamaz. Bilim adamları bunun için uğraştılar ve karmaşa ve ayrıntıların farkına vardıktan sonra umutsuzluk içinde ellerini çektiler.

Tüm fenomenleri, maddenin tecrid edilmiş parçaları veya sabit stoklar olarak gören eski Newtoncu görüş artık yerini her şeyin dinamik akışın bir parçası olduğu düşüncesine bıraktı. Sadece iki sınıflandırma türünü, varolanlar ve varolmayanları algılayan klasik fizik sarsılmakta ve terk edilmektedir. Nesneler, tecrid edilmiş bir tür sabit stok gibi "mevcut" olamaz. Bu statik dünya görüşünün yerini dünyadaki herşeyin daima oluşum sürecinde olduğu görüşü alıyor. Cansız fenomenler bile sürekli değişirler. Bu oluşum süreci, entropi sürecinin işleyişinden başka bir şey değildir. Her şey enerjidir ve enerji sürekli olarak dönüştürülür. Her dönüştürme işlemi, oluşum sürecindeki diğer her şeyi etkiler. Her çayır otunun yeşermesi ve solması, dünyadaki enerjinin toplam değişimini etkiler. Önceden belirtildiği gibi Entropi Yasası bize enerji akışının hızını değil yönünü söyler. Hız, dalgalanır. Oluşum sürecinin med ve cezri düzgün bir ritme sahip değildir. Engeller ve deparlarla ilerler.

Bu bilimsel görüş, sabit güçleriyle, başka sabit güçlere karşı kesin ve önceden kestirilebilen yollarla etkileşen hareket halindeki basit maddesiyle Newton mekaniğinden ne kadar da farklıdır. Sabit stokların istismar edilmesine dayalı bir bilimin yerini dinamik akışları anlamaya dayalı bir bilimin alması, stoklara (fosil yakıtları) dayalı bir enerji çevresinden akışlara (güneş ışınları ve yenilenebilen kaynaklar) dayalı bir çevreye geçmek üzere olduğumuz için bir tesadüf değildir.

Bilimsel varsayımlar da, yeni enerji çevresindeki değişimleri yansıtacak biçimde değişmektedir.

1977 yılında, denge-dışı termodinamik çalışmasıyla Nobel Ödülü alan Ilya Prigogine, klasik fiziği farklılaştıran değer göstergeleri olarak kabullenilen nedensellik görüşü ve kesin ölçümün, artık, ikinci yasanın buyruğuna tabi kılınan yeni bir bilim tanımına yerini bırakmakta olduğunu söyler. Prigogine, bu dünyadaki her şeyin özgün olduğunu ve bu yüzden gelecek hakkında bilime dayandırılan kesinlik ölçüsü taşıyabilen tahminler yapılmasının imkânsız olduğunu söyler. Bilimin tüm yapabileceği, yaklaşık kehanet senaryoları hesaplamaktır. Klasik fiziğin sağladığı eski teminatın aslında baştan beri yanlış olduğuna inanır Prigogine ve selefleri. Descartes, Bacon ve Newton'un dünyayı nasıl gördüklerini zamanımızda düşünebilmek zordur. İnsanoğlunun kendisini tabiattan ayrı görüp iç sırlarını keşfederek dünyayı idare ve değiştirme amacı ile "sabit kılınmış hakikatler sistemi" üretebileceğinin hatalı bir düşünüş olduğu artık bilinmektedir. Bir kere, Niels Bohr'un da belirttiği gibi tabiatın akışında izleyici olduğumuz kadar oyuncuyuz da. Ne kadar çabalarsak çabalayalım, kendimizi içinde yaşadığımız dünyadan ayrı göremeyiz. İkinci olarak, klasik fiziğin sabit hakikat yapıları görüşü, etrafımızda sürekli dalgalanan ve dengesiz bir evreni izlediğimiz sürece doğruluk değeri taşıyamaz. Prigogine, dünyanın otomasyon tasvirini veren klasik fizik yerine bir "sanat eseri olarak gören Yunan paradigmasına geri dönmeliyiz"[327] sözleriyle bilimin yeniden tanımlanmasının özünü aktarır.

Son çözümlemede, her bilim, geleceği tahmin için geliştirilen bir yöntemden başka bir şey değildir. Aynı zamanda her bilimsel yöntem, nelerin mümkün olabileceğinin üst sınırını tanımlamak için sürekli bir araştırmaya yöneliktir. Bilimsel bir yasa tatmin edici biçimde geleceği önceden bilebildiği ve belirlediği sınırları bozan bir istisna bulunmadığı sürece değerli kalır. Entropi Yasası bu iki hedefi de karşılar. Zamanımıza kadar keşfedilen diğer yasalardan fazla olarak Entropi Yasası, geleceği önceden bilebilmek için geniş bir metodoloji temin eder ve bu dünyada olguların içinde yer alabileceği en üst sınırları saptar.

Entropi Yasası, değişim süreci içinde herşeyin birbirine bağlılığını ve değişimin tabiatı ve yönünü etkin biçimde açıklayabildiği için kısa bir süre zarfında bilimin yönetici paradigması olarak Newton mekaniğinin yerini alacaktır. Entropi Yasası, belki bir gün geçersiz kılınabilir ve terkedilebilir. Fakat şu an için içinde yaşadığımız dünyadan bir sağduyu edinebilecek ve bununla birlikte nasıl yaşayabileceğimizin bir açıklamasını temin edecek bir bilim yasası

olarak duruyor.

EĞİTİMİ YENİDEN TANIMLAMAK

Tüm öğrenim sürecimiz, oniki ile onaltı yılı biraz aşan bir süre Newton'un dünya görüşü için aldığımız bir eğitim programıdır. Okulda miktarlar, mesafe, konum vurgulanırken, nitelikler ya da kavramlara fazla değinilmez. Yalnızca isimler, tarihler ve yerlerin, kesin olarak ölçülebilen ve belirsizlik içermeyen konuların sorulduğu o sayısız sınavları hatırlayın. Sınavlar, klasik fiziğin kalıbına göre yapılır. Doğru ve yanlış, boşlukları doldurma ve çoktan seçim ve eşleme cevaplarının hepsi, her başlangıç şartları dizisi için yalnızca bir doğru son durum olacağını öngören nedensellik kavramına dayandırılır. Sınavları almanın en önemli açısı cevaplar değil süreçtir. Senelerin geçmesiyle spesifik olguları hepimiz unuttuysak da, hayatımızın onca yılı bu sınavlara tâbi tutulduktan sonra pek azımız nedensellik kavramını unutabilmektedir.

Bir anket yapılsaydı, şimdiki ebeveynlerin hepsi geçirdikleri sınavları sorguladıkları zamanı hatırlardı. Çoğumuz bir sınava girme, özel soruya ve tüm özel cevaplara bakma ve bir biçimde bunlardan birisini seçmeye zorunlu hissettik kendimizi. Sağduyumuz bize bunun o kadar basit olmadığını söylüyor. Kendi kendimize, diğer konulara da ilgi gösterilmesi gerektiğini ve bir özel fenomenin kendisini kuşatan diğerlerinden tecrid edilmesinin imkânsız olduğunu söyledik. Fakat yine de, bir iki mırıldanıştan sonra kendimizi sürece kaptırdık. Sadece bir cevap seçmemiz gerekseydi, onu seçerdik. Doğru cevap yoksa en azından en iyi cevabı seçebiliriz diye düşünerek teslimiyetimizi rasyonelleştirebiliriz de.

Şu anda, tüm Amerika'da çocuklar sınavlara giriyor veya hazırlanıyor. Farkedemedikleri şey, öğrendiklerinin gerçekten sadece olgular olmadığı, aynı zamanda Newton'un dünya paradigmasının esasları, nedensellik ve nicelleştirme açısından nasıl düşündüğünü de öğrendikleridir. Eğitimcilerimizin çocuklara öğrettiklerini iddia ettikleri "nasıl düşünmek gerektiği", kendi zihinlerinde edindikleri şeylerdir. Gayet tabii, bu kişilerin çok azı, ders verdikleri zaman içinde özel bir ideolojiyi yaygınlaştırdığı "gerçeğinin" bilincindedir. Muhtemelen tek amaçlarının çocuklara nasıl "nesnel" düşünüleceğini öğretmek olduğunu söyleyerek itiraz edeceklerdir. Daha fazla konuşmamız gerekir mi?

Düşünme işlemi sadece sonuçlar üretebilirse değerlidir ve bu da gerçeklerin öğrenilmesi demektir. Eğitim sistemimiz en yüksek değeri olgulara tanır. Öğrenci daha fazla bilgi parçacığı toplayabilir ve hatırlarsa daha iyi notlar alır.

Somut doğrular dünyayı daha iyi anlamaya, daha iyi bir yaşam düzenine yardımcı olacağından değerlidir, denir. Çevremizdeki dünya hakkında bildiğimiz somut bilgilerin miktarı her bir kaç yıllık dönemde ikiye katlanıyor. Ama ne var ki, bunun neticesinde dünyanın da iki misli daha iyi düzenlendiğini iddia edecek birisi zor bulunur. Gördüğümüz bunun tam tersidir.

"Olguların üzerinde hakimiyete sahip birini göster, sana mevcut durumun kontrolü altında birini göstereyim" denmiştir. Bunun, Descartes, Newton ve Bacon'ın sözleri olduğu şüpheli ise de bu düpedüz bir "olgu" olması sebebiyledir. Etrafımızdaki şaşkınlık ve düzensizliği daha da arttırdığının açık olmasına rağmen dünyanın altını üstüne getirip daha fazla somut bilgi arayışını sürdürdüğümüz de doğrudur. Bunu yapıyor olmamızın nedeni, hâlâ kendimizi, geçmiş yüzyıllarda yaşayan bu kibar beylerin ve köhne fikirlerinin etkilerinden kurtaramamamızdır.

Son olarak eğitim sürecimiz uzmanlaşmaya adanır. Dünya hakkında yeni ve değişik bir şey öğrendiğimizde, yeni verilerin toplanması ve yorumlanması için yeni bir akademik ya da profesyonel disiplin oluşturulur. Öğrenim ayrı parçalar hakkında daha fazla bilgi edindikçe bu parçaların oluşturacağı bütün hakkında daha fazla çıkarımda bulunabileceğimizi varsayan Newtoncu görüş de giderek ufalan çatı parçacıklarına dönüşüyor.

Büyük bir üniversite kompleksini ziyaret edin, siyasal bilimlerden sosyo-biyolojiye kadar sıralanan etiketler taşıyan özel evrak çantalarıyla, laboratuvarlar ve sınıflar arasında yürüyen binlerce erkek ve kız görürsünüz. Bu evrak çantalarının her biri, hizmet verdikleri özel disiplinlerin kiriterlerine uygun biçimde yeniden düzenlenecek, özel bir fenomen hakkında bir çok somut bilgi ve rakamlarla doldurulacaktır. Bu kişiler, özel verilerden edindikleri ve özel disiplinlerince konan sınırlar içinde, tüm dünyanın veya bir parçasının işleyiş tarzı üzerine görüşlerini güvenle açıklarlar. Akademisyenler arasında en büyük günah, düşmanla dostluktur; belgelerine değer veren bir akademisyen, notlarını başkalarıyla karşılaştırarak kontrol etmez bile. Öğrenimde, disiplinler arası veya genel bir yaklaşım "ciddi"ye bile alınmaz.

Uzmanlarımız, önlerindeki canavarın neye benzeyebileceği üzerine farklı fikirleriyle ellerindeki sopalarla filin muhtelif bölgelerini yoklayan küçük kör yaratıklara dönüşmekte. Kendilerine tahsis edilen küçük mekânı ne denli deşerlerse, neyi deşelediklerini bildiklerine daha fazla ikna olarak daha büyük bir hata işlerler.

Eğitim sistemimiz, endüstriyel bir toplumun gereksinimlerini karşılamaya dayandırılıyor. Endüstriyel toplum da esasen yenilenemeyen bir enerji zemininin neticelerine uygun olarak tasarlanmıştır. Güneş enerjisi çevresine geçmeye başladığımızda eğitim ve öğrenime şu anki yaklaşımımızın modası geçecek. Eğitimde Newton tarzı artık entropik bir yaklaşıma yerine terketmek zorunda kalacak.

Öğretimde ağırlık taşıyacak konular, günümüzde izlenilen yöntemden tamamıyla farklılaşacak. Örneğin öğretim, ölçümden ziyade sürece değinecek. Tecrid edilmiş bilgi stoklarının toplanması, depolanması ve kullanılması görüşü, bağlantılı fenomenlerin *akışını* incelemek düşüncesine yerini terk edecek. İmtihan, deneysel olanlardan daha çok kavramsal yeteneklerde odaklanacak; tezler, sözlüler ve uygulamalı deneyler, süreç açısından düşünüş gereksinimini yansıtan standart formlar olacak. Dış dünya, tecrid için muhtemel beklentileri açıklayan bağlantılı fenomenler ağı olarak gözlenecek.

Somut bilgilerin toplanması, doğanın sömürülmesinden ziyade doğayla birlikte bir yaşama önem verileceğinden Güneş Çağı'nda daha az önemli olacak. Eğitim, bilim gibi *nasıl* sorusuna zıt olarak *niçin* sorusunu araştıracak. Deneysel olandan metafizik olana geçiş, bilgi edinme ya da enerji akışımında ve de bunlardan ortaya çıkan düzensizliklerde mütekabil bir düşüşü gösterecek. Bu suretle eğitim, dünyayı parçalamak ve ona yeni bir model vermek için bir alet gibi değil, tabiattan miras aldığımız ve bir parçası olduğumuz dünyanın sınırları içinde nasıl yaşanması gerektiğini daha iyi anlayabilmek için bir yöntem değerini taşıyacak. Öğrenimi ilerleme olarak görme tarzı, öğrenimin oluşum süreci olmasına dönüşecek.

Uzmanlaşma mefhumu Güneş Çağı'nda da az miktarda da olsa değer taşımaya devam etmekle birlikte eğitim süreci, bilgi edinmeye bütüncül bir yaklaşım üzerinde yoğunlaşacak. Öğrencileri, liselerde fen ve edebiyat diye ayıran şimdiki eğitim sisteminden farklı olarak yeni sistemde her kişiye dünyada kendine yeterli olmayı öğreten ve el yeteneklerinin geliştirilmesine önem verecek türde bir akademik yaklaşım, doğmakta olan yeni dünyada toplum içi rollerin daha az ihtisaslaştırılması mecbur olacağından kesinlikle gerekecektir. Öğrenciler toplum içinde daha emeğe dayalı işler için hazırlanacaklar ve daha küçük, kendine yeterli kent ve kırsal kesimlerin varlığını sürdürmesine katkıda bulunabilmesi için on parmağında on marifeti olması gerekecek.

Newton döneminin karakteristiği olan insan kültürü ile doğa arasındaki suni

ayırım, gelecek Güneş Çağı'nda bu ikilinin yeniden bütünleşmesine yol verecek. "Doğaya karşı insan" görüşü, "doğada insan" bilinciyle yer değiştirecek, eğitim süreci bu asli değişimi yansıtacak. Öğrencileri dış dünyadan, oniki ile onaltı yıl arası bir süre tecrid edilmiş, suni bir çevreyle ayıran şimdiki akademik sürecin tersine entropik dönemde eğitim hayatı, dünyada günlük gözlemlerle öğrenime ağırlık verecek. Çıraklık, tarihin geçmiş dönemlerindeki anlamını yeniden kazanacak. Aynı zamanda yenilenemeyen kaynaklar döneminin son safhalarının sonucu olan geniş, merkezi eğitim kompleksleri, "öğrenim çevreleri" görüşüne yerini bırakacak. Güneş Çağı'nda okula gitme, öğrenim için cemaatin içine girmeyi ifade edecek.

Sanayi Çağı süresince biriktirilen bilgilerin büyük bir kısmı Güneş Çağı'nda giderek anlamını yitirecek ve sonunda tümden terkedilecek. Bununla birlikte bazı bilgi parçacıkları kullanımını sürdürecek ve eğitim sürecinde öğrenciye aktarılacaktır. Dünya görüşünde yaşanılan her büyük değişim, yeni düzene eski şemanın parçalarını taşır. Eski dünya görüşünün bazı seçkin özelliklerinin, yeni paradigmanın bir parçası olarak mevcudiyetlerini sürdürebilmelerine rağmen bunların rolü ve öneminin, yeni bir yönetici varsayımlar dizisine uyum gösterebilmesi için yeniden kökten değiştirilmesi gerekecek.

Her ne kadar doğmakta olan eğitim süreci pek çok yeni ve henüz tasavvur edilmeyen istikametlerde ilerlemekteyse de, ona baştan sona termodinamiğin birinci ve ikinci yasalarının karşı konulmaz ilkeleri yol gösterecektir.

İKİNCİ HIRİSTİYAN REFORMASYONU

Zamanımızda doğmakta olan entropik dünya görüşüne Hıristiyan ilahiyatında köklü bir reform eşlik ediyor. Geçen 400 yılın yayılmacı ekonomik görüşüne ideal biçimde uyarlanan, yayılmacı bir ilahiyat temin eden Protestan Reformu, Entropi Yasası'nın ve yeni Güneş Çağı'nın gereksinimlerini yansıtan yeni bir ilahiyat yapısına yerini bırakıyor.

A.B.D.'de geçen onbeş yıl içinde Doğu dinlerine yönelik büyük tecrübeler yaşandı. Bugün yarım milyondan fazla Amerikalı Budist düşünüş taraftarıdır ve 4 veya 5 milyon kişi, ilhamını Doğu'nun dinî tecrübesinin derinlerinden alan meditasyon, yoga ve diğer zihinsel ve fiziksel talimleri uyguluyor.[328] Aynı zamanda Birleşik Devletler, George Gallup gibi anketörlerin Amerika'da üçüncü bir büyük uyanışın ilk safhasını yansıttığını iddia ettikleri kitlesel bir protestan dirilişi yaşıyor.[329]

Amerika geçmişte iki büyük dinî uyanış daha yaşamıştı. 1740'larda birinci büyük manevî hareket, sömürgelerin birleşmesine yardım etti ve kraliyete karşı politik eylem içinde bir katalizör işlevi gördü. Bu tür yoğun bir ikinci uyanış bir yüzyıl sonra kölelik karşıtı hareketin doğuşuna yardım etti ve İç Savaş için sahneyi kurdu. Bugün protestan coşku, ülke çapında bir kere daha yayılıyor ve tıpkı ilk canlanış gibi bu üçüncü kitlesel uyanışın da, ülkenin ekonomik ve siyasi yaşamında büyük bir değişikliğin kıvılcımını tutuşturacağına inandıracak çeşitli sebepler bulunuyor.

Doğu dinlerine yönelik ilginin artışı ve mantar gibi yayılan protestan hareket, girmekte olduğumuz yeni çağa uyum gösterebilen yeni bir ilahiyat anlayışının sentezi için bilinçdışında yaşanılan arayışı yansıtır. Hepsi beraberlerinde yeni bir dinî ıslahat için temel bir parçayı getirmektedir.

Doğu dinlerine inananlar -özellikle de Budistler- enerji akışının azaltılmasının anlamını çok uzun süre önce kavramışlardı. Meditasyon, müsrifçe enerji tüketiminin yavaşlatılmasını hedefler. Doğu düşüncesine göre mutlak hakikate, dışa dönük fiziksel yaşamı sürdürebilmek için gereken en az enerjiyi sarfetmekle ulaşılır. Çok uzun zamanlardan beri Doğu dinleri, şahsi enerjinin gereksiz yere israf edilmesinin çevremizdeki dünyaya sadece kargaşa ve düzensizlik katacağını savunmaktadır. Doğu düşüncesine göre mutlak hakikate çevremizdeki dünya ile bütünleşerek varılabilir. Bu da, ancak tabiat ile bütünleşmiş bir

ilişkiyle başarılabilir.

Batılılar, Doğuluların hakikat ve bilgeliğe yaklaşımını anlamakta her zaman zorlanmıştır. Durmadan çalışarak dünyanın gizemlerini çözebileceğimizi sandık. Çabalarımızla bilgeliğimizi arttırabileceğimize ve zamanla evrenin en üstün mimarıyla yüzyüze getireceğine kani olarak durmaksızın gerçek parçacıkları toplamak, birleştirmek ve dünyayı kullanmak ve değiştirmek için uğraştık. Doğulu ilahiyatçılar, fanatik uğraşımızın sadece düzensizlik ve şaşkınlığı arttıracağını ve aradığımız ilahi vahiyden daha fazla uzaklaştıracağını söylediler.

Doğu dinleri, enerji akışının azaltılması ve düzensizlik birikiminin yavaşlatılmasının değerini anlarken, yeni bir dinî öğretiyi Entropi Yasası'nın gereklerini karşılamak için önemli bir faktör olan tarihin doğrusal tabiatını anlayan Batı dinleriydi. Âlemlerin ve tarihin çevrimsel biçimde vukua geldiğine inanan Doğu İlahiyatından değişik olarak Yahudi-Hıristiyan geleneği her zaman yeryüzü tarihinin farklı bir başlangıç ve bir sona sahip olduğuna inandı.

Öte yandan, geleneksel Hıristiyan yaklaşımı tabiata karşı ekolojik tahribatda büyük bir faktör olmuştur.[330] Ahiret üzerine yüklenen anlam, dünyaya lakaytlık ve hatta istismara yol açtı.[331] Bu görüş, gerçek bir değere sahip olanların, sadece Tanrı'nın cennetinde bulunabilecek şeyler olduğunu savundu. Dünyamız, insanların, tabiatın ve tenin dünyası düşük, ahlaksız ve değersiz bulunduğundan kutsal hakikatı arayanlar için önemsiz ya da verimsiz olarak nitelendirildi. Tabiî dünya, ahiret yolculuğumuzda sadece bir duraktır. Bu yüzden burayla daha az ilgilenilmesi ve Tanrı'nın Krallığı'na daha fazla anlam yüklenmesi uygun görülmüştür.

Hıristiyan düşünüşünün yüzyıllardır sürdürdüğü bir başka hata, Yaratılışın oluşumunda hakimiyet kavramının tefsiridir: “Verimli ol, üre, dünyayı doldur ve boyun eğdir.” *Hakimiyet* kavramı, insanların tabiatı kullanışı ve haksız istismarı için gerekçe sayıldı. Fakat artık Hıristiyan düşünüşünde kökten bir ıslahat gündeme geliyor. İlk kez Hıristiyan bilginleri hakimiyete yüklenilen anlamı yeniden tanımlamaya ve böylece entropik dünya görüşü için ilahi temelleri oluşturmaya başlıyorlar.[332]

Yeni Tekvin tefsiri, tüm alemleri Tanrı yarattığı, tüm yaratıklar O'nun eseri olduğu için, büyük önem ve asli değer taşıdığını bildirir. Tanrı'nın yaratmasının bir amacı ve bunun için de bir düzeni olduğu için bu amaç ve düzen, Tanrı'nın tüm yaratıklarına hak ettiği değeri vermek olmalıydı. Nihayetinde Tanrı'nın

yaratması donmuştur. Yaratılış Öyküsü'ne göre, Tanrı bu alemi ve içindeki her şeyi yarattıktan sonra köşesine çekildi. Yeni ilahiyatçılar, o andan itibaren Tanrı'nın yaratmalarına yönelik herhangi bir istismar veya zararın günah ve Tanrı'ya isyan olduğunu ileri sürüyorlar. Benzer biçimde, Tanrı'nın tabiata yüklediği amaç ve düzeni sarsan bir etki de günah ve asice bir tavırdır. Bu önemsiz sayılan bir nokta değildir. Yeryüzündeki diğer dinî inançların hepsi, Tekvin'in bu hakikatinden yola çıkar. Tanrı, dünyayı yarattı ya da yaratmadı. Tanrı, dünyaya bir amaç ve düzen verdi ya da vermedi. Kişi eğer bunlara inanırsa Tanrı'ya inanır. Eğer kişi, bu tür düşünüşü kabullenmezse, Tanrı'ya inanabilmesi de imkânsızlaşır. Bu görüş, tüm Hıristiyanlar için başlangıç noktasıdır.

Bunu, insanların Tanrı'nın yaratıklarını, Tanrı'nın yaptığından değişik işleyebileceği, yani bunları yaratıldıkları amaçlardan başka amaçlar için kullanıp suistimal edebileceklerine inançlarındaki kibrin de günah olduğu görüşü izler. İnsanların, bu dünyayı baştan ve yeniden düzenleyebilecekleri ve amacını kendi kapris ve heveslerine uyacak biçimde tanımlayabilecekleri inancındaki kibir de günahtır. Hıristiyan yaşamı, bütünü parçalara ayırma yerine, dengeyi dengesizliğe ve uyumu uyumsuzluğa yeğleyen bir tarza sahip olmalı. Bir Hıristiyan, Tanrı'nın yaratıklarını sevmeli ve Tanrı onu da sevgiyle yarattığı için saygıyla davranmalıdır.[333]

Hakimiyet, bu suretle, doğanın sömürülmesi hakkını ifade etmez. Bilginler onun çok daha farklı bir anlam taşıdığını savunurlar. Hakimiyet, doğa üzerinde kâhyalığı (gözcülüğü) ifade eder. Henlee H. Barnett, kitabı *Kilise ve Ekolojik Buhran*'da, İncil'deki insan yorumunun, arzın bakıcısı, bekçisi ve muhafızı olduğunu söyler. Kâhyalık, der Barnett, insanoğlunun tabiat düzenindeki rolüne ilişkin Yeni Ahid (İncil)'in bir terimidir." Barnett'e göre, bir kâhyanın ilk görevi "vefadır, zira başkasına ait olan şeylere bakar."[334] Kahyalık kavramı, doğrudan İncil'deki ahid kavramına uzanır. Tekvin'de Tanrı, "Ahdimi sizinle (insanlık) ve sizi izleyecek tohumlarınızla ve her canlı ile düzenledim" diye buyurur.

Tanrı, insanlıkla bir ahde sahipdir. Erkekler ve kadınlar, dünyada Tanrı'nın yaratıklarını koruyan halifeleri olarak davranmalıdır. Bu ahit, insanları Tanrı karşısında özel bir sorumluluğa tâbi kılar. Tanrı'nın tüm yaratıkları gibi insanlar da fani tabiatlarında diğerlerine eşittir; sadece Tanrı ebedidir. Tüm yaratıklar mevcudiyetlerini aynı kaynağa -Tanrı'ya- borçlu oldukları için eşit olmalarına rağmen insan farklıdır. Francis Shaeffer'in *Kirlenme ve İnsanın Ölümü* adlı

kitabında belirttiği gibi bu fark, insanların Tanrı’nın suretinde yaratılmaları ve Tanrı’nın diğer yaratıkları üzerinde kâhyalık sorumluluğunun verilmesinden kaynaklanır. Bu yüzden insanlar diğer tüm canlı ve cansız varlıklara eşit ve bağımlı olarak doğanın bir parçası ve aynı zamanda doğayı korumak ve bakım için sorumluluğuyla doğadan ayrıdır. İnsanlar bu iki ilişkiyi kabul ettikleri zaman Tanrı’nın amacına sadık olurlar ve Tanrı’nın kendileriyle yaptığı ahde bağlı kalırlar. Bununla birlikte insanlar Tanrı’nın yaratıklarını, Tanrı adına değil de kendi amaçları için kullanarak, kendi malları gibi üstlenip özel ilişkilerinde avantaj edinmeye çalıştıklarında ahdi bozmuş ve Tanrı’ya isyan etmiş olurlar. [335]

Yeni kâhyalık öğretisi ve termodinamik yasaları, daha ortodoks bir ilahiyat ile birleştirildiğinde yeni, ıslah edilmiş bir Hıristiyan görüşü ve entropik dünya görüşünün ekolojik ön şartlarına daha uygun kılınmış bir ahit için âhengi sağlarlar. Her şeyden önce kâhyalık öğretisi, “Niçin tabiat düzeniyle ilgilenme ve onu koruma sorumluluğunu üstlenelim?” sorusuna bir cevap sağlar. Çünkü bu Tanrı’nın düzenidir. Tanrı bunu yarattı ve bizleri bakım sorumluluğuyla görevlendirdi. Dolayısıyla Tanrı’ya hizmet etmek ve Tanrı’yı inkâr etmek sorusu ortaya çıkar.

Yeni kâhyalık öğretisi, modern dünya görüşünü alt-üst eder. Dünyayı istismar için kullanılan kurallar ve ilişkiler, doğayı korumak için gerekenlere tamamen zıttır. Örneğin kaynakların şahsî mülkiyete geçirilmesi, gücün giderek merkezileştirilmesi, çeşitliliğin giderilmesi, bilim ve teknolojiye daha fazla bağlanma, üretim ve tüketim üzerinde sınırlar kabul etmeme, insan emeğinin ayrı ve otonom çalışma alanlarına bölünmesi, hayatı ve fenomen ile süreç arasındaki ilişkiyi anlamak için tabiî dünyanın sürekli olarak daha değerli, daha düzenli, insan-yapısı bir çevreye dönüştürmek üzere indirgeyici bir yaklaşım, modern dünyada uzun süredir geçerli arayış, çaba ve amaç olarak değerlendirildi. Kalkınma çağının işlemsel varsayımlarını saptayan kişilerin bu müfredat ve hesaplarının her biri, ekoloji ilkelerine, düşük entropili bir ekonomi çatısına ve en önemlisi yeniden tanımlanan kâhyalık öğretisine taban tabana zıttır.

Kâhyalık, insanlığın, Tanrı’nın düzeninin doğal işleyişine saygı göstermesini ve korumasını gerektirir. Tabiat düzeni, çeşitlilik, dayanışma ve yerinden yönetim ilkeleriyle işler. Bakım, ilerleme görüşünün, kâhyalık sahiplenmenin ve terbiye imarın yerine geçecektir. Üretim ve tüketimde biyolojik sınırlar öğrenilecek, dengeli bölüşüm ilkesi kabullenilecek ve bütünlük kavramı, tüm

ilişkilerin ve fenomenlerin ölçümü için rehber olacaktır. Kâhyalık görüşü, gerçekten insanlığın referans çatısında önemli bir değişimi ifade eder. İnsanların dünyada davranışları ve eylemleri için yeni yönetici ilkeler getirir.

Hıristiyanlar, kâhyalığa dair Yeni Ahid'in görüşünü benimsemezlerse görülen dinî coşkunun sağcılar tarafından istismar edilmesi ve özel çıkarlara alet edilmesi mümkündür. Protestan uyanış, Birleşik Devletler'de faşist bir hareketin uzun vadeli ekonomik çöküntü döneminde kontrolü elinde tutabilmesi için gereksineceği önemli bir kültürel gericilikle sonuçlanabilir.

Francis Schaeffer'in kariyerindeki düşünceli ve saygın bir protestan ilahiyatçısı bile önümüzde uzanan buhranlı ekonomi yıllarında Birleşik Devletler için faşizmin bir ihtimal olabileceğine inanıyor. Amerika'nın kötüleşen enflasyon ve iktisadî durgunluk döngüleri sorununa bir çözüm bulmadaki yetersizliğini belirten Schaeffer, "Hitler'den hemen önce Weimar Cumhuriyeti'nde kabullenilemez bir enflasyon üzerinde Almanların güven kaybıyla olan rahatsızlık verici benzerliği aklımdan savamıyorum. Tarih, belirli bir ekonomik çöküş noktasında insanların bireysel özgürlük arayışını bıraktığını ve denetim altına alınmayı kabullendiğini göstermiştir"[336] diye yazar.

Schaeffer, Birleşik Devletler'in istikbali hakkında karamsardır. Amerikalıların, kendi "şahsi huzur ve servetleri" üzerine yükledikleri aşırı değerin, ekonomi daralışını sürdürdükçe faşizan bir düzene yol açabileceğine inanır: "Çoğunluğun, kendi yaşam tarzları tehdit edilmediği sürece seslerini yükseltmeden özgürlük kaybına zemin oluşturacağına inanıyorum."[337]

Schaeffer'in söylemediği bir gerçek, protestan hareket içinde halihazırda bu tür bir ihtimali gösteren bazı rahatsızlık verici işaretlerin bulunduğudur. Örneğin bir çok orta sınıf Hıristiyan, İncil'in öğretisini, sert bireycilik, serbest girişim ve sınırsız maddi birikim ile eşitleyen eski "servet İncil'i" görüşüne dönüyor. Bu tür yayılımcı bir ilahiyat anlayışı, Amerika Hıristiyanlığı'nda hâlâ hakim bir motiftir. "Servetin kutsiyeti" teması, Hıristiyanlarca bireysel ya da serbest girişimci bir tepkiden ziyade toplu paylaşımı gerektiren önümüzdeki ekonomik ihtiyaçlarla uğraşma veya ilgisiz kalma kararına varmak için kullanılacak gibi görünüyor. Bu Hıristiyanlar için protestan hareket, etraflarındaki hengameden rücuları için bir melce hizmetini görecektir. Ekonomik koşullar, orta sınıfın bu son sığınağını bile tehdit edebilecek kadar yoğunlaşırsa, bu rücu vakit geçmeden toplum düzenini koruyabilmek için her tür otoriter ölçüyü kabullenecek bir noktaya kadar sağın ve kapitalistlerin çıkarlarına yönelik faal bir desteğe

dönüşürse şaşmamak gerekir.

İnsanlığın, Tanrı’nın diğer yaratıklarıyla ilişkisine yeniden, kökten değişik bir tefsir getiren Hıristiyan bilginleri, yayılmacı devrin kalbine ilahi hançeri sokuyorlar. Mülkiyet ve suistimalden ziyade kâhyalık ve koruyuculuk türünde yeni hâkimiyet görüşü, geleneksel Hıristiyan ilahiyatı ve geçen bir kaç yüzyılın mekanik dünya görüşüyle çatışır. Yaratılış öyküsünü ve beşeriyetin amacını yeniden yorumlayan Hıristiyan ilahiyatçıları kendi doktrinel geçmişlerine karşı açıkça başkaldırıyorlar... Yüzyıllarca selameti üretkenlik ve doğaya boyun eğdirme olarak gören bir Hıristiyan kurtuluşu, Tanrı’nın yaratıklarını himaye edip koruyarak arayan yeni Hıristiyanlarca hoşgörülür. *Hıristiyan iş ahlakı yerine Hıristiyan himaye ahlakı yerleştiriliyor.* Kâhyalığın bu yeni anlamı, yeni bir Hıristiyan Reformasyonu ve toplum için yeni bir Ahit görüşünün doğmasına temel sağlıyor.

ENTROPİ BUHRANINI GÖĞÜSLEMEK

Entropi Yasası’ndan kaçış yoktur. Bu, varoluşumuzun her noktasına yayılan en üstün fiziksel kuraldır: Her şey enerji olduğu için ve enerji değiştirilemez biçimde, kullanılabilirden kullanılamayan hale tek yönlü bir yol boyunca hareket ettiği için Entropi Yasası tüm insan faaliyetlerinin çatısını temin eder. Gördüğümüz gibi entropik dünya görüşü çevremiz, kültürümüz, biyolojik varlığımız hakkında en fazla değer biçilen beylik varsayımlara meydan okur. Modern kültürün marifetleri -büyük kent alanlarımız, makineleşmiş tarımımız, yoğun üretim ve tüketimimiz, silahlarımız, eğitimimiz ve tıp teknolojilerimiz- radikal bir ışık altında aydınlatılacaktır. Entropi Yasası, maddi ilerleme görüşümüzü yerle bir eder. Ekonominin asli temelini yeniden yönlendirir. Zaman ve kültür üzerine düşüncelerimizi değiştirip teknolojinin gizemini ortadan kaldırır.

Termodinamiğin ikinci yasasının toplumsal ve ekonomik sonuçlarını anlamaya başladığımızda, mevcut dünya görüşümüzün dünyanın gerçek işleyiş tarzıyla kesinlikle bir ilişkisi olmadığını görürüz. Günlük yaşamlarımız -işimiz, eğlencemiz, tüketimimiz, çoğu düşüncemiz- kesinliğini yitirecek, bilmediği bir diyardaki yabancılara döneceğiz. Somut ve katı gerçeklik diye alışılan her şeyin bir anda Alis tarafından ziyaret edilen Harikalar Diyarı’ndaki bir fantaziye dönüşmesine tanık olacağız.

Bizler hâlâ, dünyanın ve yaşamlarımızın üzerine yerleştirilen yeni yönlendirmeye direniyoruz. Entropik dünya görüşünden yayılan bilgeliğe cezbolsak bile ehemmiyetini tam olarak kavrayamadığımız bir görüş tarafından aklımızın karışmamasına çabalıyoruz. Bu durum, varoluşumuzu yöneten güvenli ve âşina mitleri atmaya zorlandığımız için doğaldır. Gayet tabii, çoğunluk için mevcut mitlerin cazibesi kalmadı. Bazıları seçtikleri, diğerleri mecbur kaldıkları için milyonlarca Amerikalı halihazırda düşük entropi felsefesi parçalarını ve hayat tarzını yaşamaktadır. “Ne pahasına olursa olsun maddi ilerleme” ve “büyük iyidir” gibi yüksek entropi kavramları, bir zamanlar olduğu gibi modern teknolojik devletlerin sakinlerinin tabiyeti üzerinde hakimiyet kuramayacak. Böylece Newtoncu dünya görüşünün bu yabancılaşmış varislerinden bazıları, gerçeklik algılayışlarında entropik dünya görüşüne geçişten kaynaklanacak özgürlüğü doğal karşılayacak.

Aynı zamanda bir çok başka kişinin de, köhnemiş âşinalıkları henüz

keşfedilmemiş fırsatlara tercih ederek yeni çağın gelişini inkâra çabalayacağı da doğrudur. Ancak idrak edebildikleri felsefenin çerçevesinde kıstırılan bu insanlar dikkatlerini kendilerine bir çıkış sağlayacak bazı mekanizmalar bulmaya yönlendireceklerdir. Her zaman bir çıkış bulunacağını, insan yeteneğinin ötesinde hakim bir güç olmayacağını düşünecek şekilde eğitildik. Bize sınırların olmadığı, yalnızca dar görüşlülerin sınırlar karşısında cesaretlerini yitireceği öğretildi. Ama ne kadar kıvransak da bir çıkış yok.

Bazı açılardan, yerçekimine inanmayı reddeden kişiye benziyoruz; Yerçekiminin bulunmadığını kanıtlamak için, büyük bir gökdelenin tepesine tırmanıp atlayan kişiye. Gayet tabii, yerçekimi, bu kişinin kendisine inanmadığına bakmaz ve geri dönemeyecek biçimde şüpheciyi yere doğru çekerek dersini verir. Kahramanımız 14. kattan hızla düşerken, hâlâ zihnî ve fiziksel varlığını koruyabilmek için her çareye başvurarak “Buraya kadar her şeyin yolunda olduğunu” iddia eder.

Yerçekimini inkâr eden kişi gibi Entropi Yasası’nın neticelerini inkârı seçersek, bize de mutlak ve ezici bir ders verilecektir. Ve şüphesiz, çevremizdeki dünya, yüksek entropi kültürümüzün neticesinde kaosta parçalanırken bile o adam gibi “buraya kadar her şey yolunda” demeyi sürdüreceğiz. Günümüzde, kendilerini halihazır dünya görüşünü terketmeye hazırlayamayan kişilerden en azından üç genel yaklaşım bekleyebiliriz.

İlk olarak *iyimserler* bulunacaktır. Umutlarını, bir yerde bir sonraki tepenin ardında ya da bir laboratuvarda, yolumuza devam etmemizi sağlayacak teknolojik bir çözümün çıkacağı varsayımına bağlarlar. İnançları, modern toplum değerleri ve ilerlemenin yararlarına iyice kök saldığından, artık aşınmış bir slogan olan “Her derdin bir çaresi bulunur” görüşü altında birleşecekler. Bu bayatlamış ibareyi, bir toplumun daha fazla maddi servete sahip olduğunda daha iyi bir hale geleceği varsayımına bağlayan bu insanlar, gezegenimizin sınırlarının üstesinden gelebilmek için mümkün olabilecek her çareyi araştıracaklardır.

İyimserler muhtemelen çabalarını yenilenebilen enerji kaynaklarının kullanımında yeni yollar bulmak için yoğunlaştıracaklar. Yenilenemeyen enerji temelinden yenilenebilenlere geri dönüş yapmakta olduğumuzdan şüphe bulunmamasına rağmen, hâlâ müphem kalan soru, yeni düzenlenecek enerji dönüştürücülerinin ve akış hatlarının türüdür. Teknolojik iyimserler, düşük entropili akışa ve yeryüzü ekosistemlerinin tabiî ahenk ve işlemlerine daha fazla uyum gösterme fikrini reddedecekler. Bunun yerine umutlarını, biyolojik

evrimimizi hızlandırmamızı sağlayacak ve madde- enerjimizi artan bir enerji akışıyla donatacak yeni genetik mühendisliği teknolojilerine bağlarlar. Makinalaşmış tarım için gerekli petrokimyasalları tüketiyorsak da, kendi nitrojenlerini doğrudan havadan sağlayan bitkiler oluşturmak için genetik mühendisliği teknikleri geliştiririz. Petrol tükeniyorsa tüketilen yenilenemeyen stoklar yerine geçecek mikroorganizmaların genetik inşasını ve ardından kütle üretimini gerçekleştiririz.

İyimserlerin, insanın biyolojisinin "düzenlenmesini" savunması bile mümkündür. Tarihin bu anında genetik mühendisliğin laboratuvar dışına ve tatbiki bilimler alanına taşınması tesadüfi değildir. Entropi arttıkça, bedenlerimiz kanser, doğuştan gelen eksiklikler, bebeklerde zeka noksanlıkları ve benzeri formlarda düzensizlikleri sindirir. Teknolojik iyimser, bu tür düzensizliklerin ülkenin daha fazla ekonomik gelişimi sürdürme arzusu ve yeteneğine ciddi hasarlar verebileceğinin farkına vararak biyoloji mühendisliğinde çözüm arar. Eskiden söylendiği gibi radyasyon ve sentetik organik kimyasallar kanser ve doğum bozukluklarına yol açarsa, modern teknoloji, genlerimizi yeniden düzenleyerek bizi kurtaracaktır. Genetik mühendisliği sayesinde yüksek performanslı sınai üretim kavramı, insanlar artık standart, teknolojik tarifnamelere göre suni olarak üretildiğinde, bedenlerimiz kendiliğinden bunun bir parçası olacak. Her şeyde randıman ilkesiyle asla bitmeyen arayışında iyimser kişi, muhtemelen hayatı daha fazla "biyolojik randımanlı" yapmaya çalışacaktır.

İyimserler, yenilenemeyen kaynaklar döneminden yenilenebilen kaynaklara dönmemizle birlikte fizik çağından mikrobiyoloji çağına geçtiğimizin de doğru olduğuna inanır. Geçen yıllarda genetik mühendisliğinde görülen inanılmaz bilimsel gelişmeleri belirtir ve önümüzdeki yirmi yıl içinde, mevcut sınai-teknolojik yapımızın, biyoloji mühendisliğinden türetilen yeni bir teknolojik dönüştürücüler grubuna çevrileceğini ileri sürer. Yenilenemeyen enerji temelini Sanayi Çağı donanımına dönüştürmek için tatbiki fiziğin kullanıldığı gibi tatbiki genetik mühendisliği de, yenilenebilen enerji temelini tamamen yeni bir yaşam tarzına, biyo-teknik çağa dönüştürecektir.

Sistem, yenilenemeyen enerji sisteminden yenilenebilene ve dönüştürme işlemi de tatbiki fizikten tatbiki genetik mühendisliğe geçmeye kalkıştığında, iyimser kişilerin, hazırlandığı genetik çağ için bir temel sayılabilecek yeni bir bilimsel paradigmanın da belirmesini gözlemek ilginçtir. Bu paradigma *dağılgan yapılar teorisi* diye adlandırılır ve baş mimarı, denge-dışı termodinamik

alanındaki incelemesi 1977'de Nobel Kimya Ödülü'ne layık görülen Belçikalı fiziksel kimyacı Ilya Prigogine'dir. *Dağılgan yapılar,* çevresiyle enerji mübadelesinde bulunan ve açık sistemleri ifade eder. Tüm canlı varlıklar ve bazı cansız sistemler dağılgan yapılardır. Yapılarını, sistemleri boyunca sürekli elde edilebilir enerjiyle korurlar. Prigogine, daha kompleks dağılgan yapının, daha bütünlenmiş ve bağlanmış olduğunu ve bu suretle mevcudiyetini daimi kılmak için daha fazla enerji akışı gereksindiğini belirtir. Prigogine haklı olarak dağılgan bir yapı boyunca enerji akışının dalgalanmaya neden olduğunu söyleyerek dalgalanmalar sistemin ememeyeceği kadar büyürse, yeniden düzenlenmek zorunda kalacağı sonucuna varır. Prigogine, ardından, yeniden düzenlemenin her zaman daha karmaşık, bütünleşmiş ve bağlanmış bir sisteme ve daha fazla enerji akışına yöneldiğini söyler. Her mütakip yeni düzenleme, bir öncekinden daha karmaşık olacağından, dalgalanış ve yeniden onarım için daha korunmasızdır. Böylece karmaşık hale gelme yeniden düzenlenmenin koşulunu yaratır ve evrimci gelişme ve enerji akışını hızlandırır. Prigogine, bunları söyledikten sonra dengesizlik ile esnekliği eşit sayar. Karmaşık matematiksel formüller kullanarak daha kompleks ve enerji tüketici bir sistemin daha esnek olduğu için değişim ve yeni koşullara uyarlanmaya daha muktedir olduğunu göstermeye çalışır.

Bu teorinin günlük sağduyumuza uymaması önemli değildir. Artan karmaşıklığın görüşlerimizi daralttığı, daha da sertleştirdiği ve çöküş ile parçalanma ihtimalini arttırdığı bir dünyayı algılıyoruz. Dağılgan yapılar teorisi, tıpkı Newton fiziğinin yenilenemeyen bir enerji çevresi için bir gelişme paradigması sağladığı gibi yenilenebilen kaynaklara dayalı bir enerji çevresi için gelişme paradigması sağlamayı amaçlayan bir girişimdir.

Newton fiziğinin "cansız" enerji kaynakları için hazırlandığı unutulmamalı. Saf nicelik ile, hareket halindeki cansız maddeyle ilgilenir o. Bu yüzden canlı, yenilenebilen ve akıcı bir enerji çevresine uymayan bir paradigmadır. Öte yandan dağılgan yapı teorisi "canlı" enerji kaynaklarının kullanımı için bilimsel bir temel temin eder. Ve bu yüzden Newton'un yasalarıyla boy ölçüşebilecek devrimci bir girişim olarak tanıtılmıştır. Köprü kurucu bir paradigma olarak dağılgan yapılar teorisi, biyoloji mühendisliği çağı için mükemmel bir rasyonalizasyon sağladı. Biyolojik karmaşıklığın arttırılması ve canlı maddenin yeni yapılar halinde yeniden düzenlenmesini amaçlayan biyolojik mühendislik değerlerini müspet birşey olarak değerlendirdi. Dağılgan yapılar teorisiyle artık, dünyayı sanayi makinesi olarak görmekten tasarımlanmış bir organizma gibi görmeye geçmekteyiz.

Önümüzdeki yıllar içinde, yenilenebilen kaynakları yeni enerji zemini olarak, genetik mühendisliğini yeni bir teknolojik dönüştürücü olarak ve dağılgan yapılar teorisini yeni bilimsel paradigma olarak benimseme yolunda çılgın çabalar sarfedilecek. Daha fazla enerji akışı, sınırsız gelişme ve sonsuz maddi ilerleme, egemenliğe sahip olanların düşüncelerine baskın olmayı sürdürecek.

Entropi Yasası'nı hiçe sayma çabasındaki uzmanlar, bizleri yenilenebilen bir enerji temeliyle kaynaklarımızı asla tüketmeyeceğimize ve gelişimimizin ebediyen süreceğine ikna etmeye çalışacaklar. Kısa zamanda yeniden birleştirici DNA gibi yeni teknolojik gelişmeler tıpkı ilk sanayi dönüştürücülerinin sistem içinde madde-enerji akışını büyük bir oranda arttırabilir. En azından bir an için ekosistemlerin sabit sınırlarının üstesinden geldik gibi görünebilir. Fakat bu an çabuk geçer. Gündelik yaşamımıza yakın ilgisi açısından fizik çağı, yüzyıldan kısa sürdü. Moleküler biyoloji çağına başlasak da, bu çağın öncekinden daha kısa sürmesi beklenebilir: Tüm çağ, yarım yüzyıldan kısa bir süre akışını sürdürebilir. Bu böyle olur, çünkü sistem içinde daha fazla madde-enerji akışı, sistemde yoğun yenilenemeyen enerji akışınca üretilenlerden büyük boyutlarda sorunlara neden olur.

İlk olarak, toplumun enerji akış hattında canlı madde akışının "ateşlenmesiyle" mutlak anlamda tüketilebilen canlı madde stoğunu tüketiriz. Tam anlamıyla yenilenebilen kaynaklar bile hakikatte yenilenemez cinstendir. Bunların yenilenebilmelerine rağmen her an üretilen mikroorganizma ya da bir otun, gelecekte biraz daha eksileceğini ifade eder. Georgescu-Roegen'in kelimeleriyle, "Madde, tükenir". Güneş enerjisi akışının esasen sınırsız olmasına mukabil, yeryüzü kabuğunu yapılandıran madde-enerji sınırlıdır. Yeryüzünün harcı, sürekli dağılmakta ve bozulmakta. Tabii geri kazanımı gerçekleştirebilmek, gelecek için sadece kullanılan madde ve enerjinin bir kısmını ıslah edebilir. Bu yüzden sistem boyunca madde-enerji akışı hızlandırıldıkça güneşin ne kadar parlayacağına bakmadan yenilenebilen kaynakları daha hızlı tüketiriz. Aynı zamanda, artan entropinin, gen havuzu ve yeryüzünün hassas ekosisteminin üzerinde görünecek etkisi, tüm yenilenemeyen enerji akış dönemi boyunca gezegenin görmüş olduğu hasarlardan çok daha kötülerine yol açarak bir faciaya mal olabilir.

Eski Newton paradigması gibi dağılgan yapılar teorisi de yalnızca düzen artışı sağlayan bir gelişim süreci üzerinde yoğunlaşarak Entropi Yasası'nı görmezden gelir. Düzenleme çalışmalarının arttırılması ve enerji akışının çevrede her zaman daha fazla düzensizlik yarattığını idrak etmeyi reddederek yenilenebilen bir

enerji çevresi için dönüştürme donanımı olarak genetik mühendisliğine umut bağlayan bu kişiler, yenilenemeyen enerji çevremizin ve bunun üzerine yapılandırılan fizik çağını çöküş noktasına getiren aynı sersemliği tekrarlamaya mahkûmdur.

Entropi, çeşitli formlarında, iyimserlerce böyle kutsanan yüksek enerji kültüründe dramatik tırmanışını sürdürdükçe artan kaosun içinde katı düzeni sürdürme girişimlerini gerektirir. İyimserler, giderek baskıcı ve insanlık dışı olan uygulama ve tekniklere göz yumacaktır. Örneğin yüksek entropili, nüfusu milyonu aşan kent yaşamının açıkça uygun bir model olmadığını itiraf edemeyerek muhtemelen, toplum düzeninin sürdürülmesi için gerekli varsayılan her tür polis-devlet tekniklerinin buyruklarını destekleyeceklerdir. Halihazırda sokak köşelerinde kameralar görülüyor, uydular uzaydan bizi gözlüyor ve “suçlu” beyinler elektroşokla edilginleştiriliyor. Benzer biçimde, iyimser kişiler, ülkemizin, yeryüzünün enerji kullanıcısı payesini korumak için yozlaşan bir imparatorluğu koruma çabalarında daha yüksek savunma bütçelerini ve daha geliştirilmiş silahların üretimini teşvik edeceklerdir.

Gayet tabii, tüm bu faaliyetler başarısızlığa mahkûmdur. Her tür yeni teknoloji ile düzeni zorlama girişimi yalnızca kaosu arttırır. Genler, yeni yenilenebilen enerji formları yaratmak veya zekâ derecesini yükseltmek için kullanılacak fakat süreç içinde milyonlarca yıllık tekâmülî bilgelik, geri gelmeyecek tarzda tahrip edilecek. Suç gibi artan düzensizlikleri yeni yüksek enerjili gözetim ve silah teknolojileriyle bastırma girişimleri, toplumun diğer kısımlarından daha değerli enerji formları getirecek. İyimser, düzen uğruna megalomanyak mücadelesini kazanamayacak olsa da, tüm insanlığı beraberinde sürükleme becerisini gösterebilir.

Entropi Yasası’na ikinci bir genel tepki, *faydacılık* diye adlandırılabilir. İyimserden daha az inançlı ve planlarında daha az iddialı olan faydacı, mevcut yapı ile bunu, en azından bazı Entropik sonuçları yansıtacak biçimde şekillendirmeye kalkışacak. Tabiatı itibarıyla faydacı, sınırlı bir dünya görüşüne sahiptir. Entropi paradigmasını kısmen idrak edecek fakat tam anlamını farkedemeyecektir. Mevcut sistemin bazı mahzurlarını itirafa gönüllü olacak fakat, dünya hali bu, demeyi sürdürecek. Ama New York City böyle sürmeyecek: makinalaşmış tarım ve gıda üretimini gerçekleştiremedikçe, kentsel hayatı da besleyemeyiz; Amerikalılar asla otomobil sevdalarından vazgeçmezler.”Gerçekçi olalım” diyeceklerdir.

Tabii, bir faydacı olarak düzeltimin gerektiğini inkar etmeyecek. “En azdan en fazlasını elde edelim,” sloganı olacak. Mevcut yüksek enerjili yapının hassas ayarı için ömür boyu çalışacak. Kent planlamacıları termodinamik açılardan uygun ulaşım sistemleri, iyi yalıtılmış binalar ve daha fazla muhafazayı sağlamak için komşu dayanışma heyetleri geliştirecekler. Araba imalatçıları, daha hızlı ve gaz ya da elektrik ile çalışan arabalar üretecek. Politikacılar, “ümitlerin azaltılması” ve “gezegen gerçekliğinin” değerlerini bildirecekler. Ve bunları yaparken de, tüm teknolojik yapının yerinde korunmasına özen gösterecekler.

En köklü güçler bile kurumsal buyruklarını, bir tür gevşek tanımlanmış entropi çatısında uydurmak için çabalayacaklardır. Örneğin 1979 Ağustos’unda Enerji Bakanlığı, termodinamiğin ikinci yasası üzerine üç gün süren bir seminer düzenledi. Seminerde dağıtılan tebliğler, “Katolik Islahatta Enerji Randımanının Termodinamik Çözümü” ve “İkinci Yasa Cezaları Uyarınca Tarım Sürecinde Ürün Randımanının Azalışı” ve “Yakım İşlemlerinin İkinci Yasada Sınıflandırma Bilimi” gibi başlıklar taşıyordu.

Gelecekte faydacılardan “Entropinin artışı kaçınılmazsa ne kadarlık bir artış kabul edilebilir?” sorusu üzerine bir tartışma açılması da beklenebilir. Görüşleri, yine niceliğe dökme çabası mevcut sistemlerin “daha verimli” yapılması yönünde olacaktır. Bu suretle, akıllarında bir dünya görüşü, yeni bir maliyet-kâr aracına dönüşecektir. Entropi Yasası’nın gerçek anlamını kavramayarak en önemli noktayı bütünüyle gözden kaybedecekler. Daha ziyade “Ne kadar günah beni cennetten uzaklaştırır ve yine de Cennet’e gidebilirim?” diye soran bir Hıristiyan gibi faydacı hiç bir zaman Entropi Yasası’nın asli bildirisini kavrayamadan entropi teknolojisinin parçalarını uygulamada başarılı olmaya çalışacaktır.

Bu, termodinamik sistemler çözümlemesinin değerini bütünüyle reddetmek anlamına gelmez. Fakat bu tür bir çözümlemenin gerçek bir anlama sahip olacağı noktaya varmadan önce ilk olarak Entropi Yasası’nın, hayattan mümkün olabildiğince uzak bir gelecekte de sürmesini sağlayabilmek için toplumun enerji akışını olabildiğince asgariye indirmemiz gerektiğini söylediğini farketmek zorundayız. Entropi ekonomisi, lükslerin değil temel gereksinimlerin ekonomisidir. Bu tam anlamıyla anlaşıldığında, termodinamik kavramları, düşük entropi toplumunu düzenlemek için bir alet gibi seçici bir şekilde kullanmamıza imkân sağlayacak bir zemin temin edilir.

Örneğin termodinamik bir faydacının (hassas ayar ve azdan çok şey çıkarma ekolünden birisinin), bir sorunlar grubuyla uğraşının, bu sorunları Entropi Yasası'nın köprü kurucu anlamını bütünüyle sindiren birisinde görüleceğinden ne kadar farklılaşacağını kıyaslayın. Faydacı biri, arabaya bakar ve "ikinci yasayı, bunun motorunu daha iyi elde edebileceğimiz tarzda tasarlamak için nasıl kullanabiliriz? " gibi sorular sorar. Entropik dünya görüşünü idrak etmiş biriyse daha değişik sorular sorardı. Bu sorular muhtemelen şu bağlamda olurdu: İnsan yaşamının idamesi için arabalara gerçekten ihtiyaç var mı? Araba, refahımızı, sağlığımızı ve kültürümüzü zenginleştiriyor mu? Bugünün arabaları gelecek nesillerin yaşam haklarından çalıyor mu?

Düşük entropili bir dünya görüşünü sindiren birey, özel sonuçlara varmadan önce her zaman bu tür kıyaslamalar yapar. Eğer bir şey, ilk konumda yapılması gereken bir değere sahip değilse bunun iyi yapılmış olup olmamasının gerçek bir değer taşımayacağını anlar. Arabaların bu tür bir anlamı yoksa bir galon ile yirmi veya elli mil gidebilen arabalara sahip olmak da önem taşımaz.

Faydacının idrak edemeyeceği nokta, Entropi Yasası'nın eski sistemi yamamak için kullanılabilecek bir alet değil, fiziksel dünyayı yöneten mutlak bilimsel bir yasa olduğudur. Faydacı, Entropi Yasası'nın, günlük yaşamımızın en aşina kavramlarını bile yeniden tanımladığını anlamaz. Termodinamiğin ikinci yasası bize, örneğin zamanın, entropinin bir fonksiyonu olduğunu gösterir. Dünya, maksimum entropi haline ulaştığında ve iş üretebilmek için artık daha fazla enerji elde edilemeyince hiç bir şey gerçekleşemeyeceği için zaman da azalır. Entropik anlamda, zamanı tek "koruma yolu", toplumun enerji akışını mümkün olabildiğince çevremizdeki tabiatın akışına yakın tutabilmektir. Bu yolla zamanın ve hayatın son bulması geciktirilebilir. Fakat faydacı biri, zamanı, mevcut enerji akışını muntazam bir ölçüye getirerek "korumaya" çalışacaktır. Bu sadece entropi sürecini hızlandıracak ve beraberinde, gelecek nesiller için yaşamı mümkün kılacak elde edilebilir zaman miktarını da azaltacaktır. Benzer biçimde faydacı, ekonomik "gelişme" fenomenini de yanlış anlayacaktır. Faydacı, Entropi Yasası'nın bize bu "gelişmenin" kullanışlı enerji alıp kullanışsız hale dönüştürme işleminden başka bir şey olmayan, dünyanın servetinde gerçekte bir azalış olduğunun kanıtlamasının bilincine varmadan, dikkatini "doğru" gelişme tarzını tanımlamaya yönlendirecektir. Entropi bize bir ekonomik sistem geliştikçe kendisini bir deliğin daha derinlerine gömdüğünü gösterir.

Entropi Yasası'na gelebilecek üçüncü tip tepki *hazcılık* diye adlandırılabilir.

Şiarları “Gelecek nesiller benim için ne yapabilir?” art fikri ile “Partiden zevk alalım” olacaktır. Bu kişiler muhtemelen, topyekün her şeyin kötüye gittiğinde hemfikir olacaktır. Hava kirliliği, gıdalarındaki zehirler, açık alanların tahribatı hakkında şikayet edecekler. Fakat yine bir tür Roma’nın son günleri sendromuyla gerçekte yapılabilecek hiç bir şeyin bulunmadığını ileri sürecekler. İnsan tabiatının açıkça ihtiraslı ve yıkıcı olduğunu iddia edeceklerdir, ne zaman birisi sistemi değiştirmeye kalkışırsa, her şeyin daha kötüleşmediği sürece aynı kalacağını savunacaklardır. Küçük bir insan, temel olarak yemek, içmek ve mutluluk aramak ve de yaklaşan kaderi beklemekten başka ne yapabilir ki?

İyimser, faydacı ve hazcıların hepsi bir konuda hemfikirdir-bu da, günümüzde her şey ne kadar kötü olursa olsun, neslimizin hâlâ, gerçeklik hakkında, bizden önceki nesillerden daha yüksek anlayış ve kontrole sahip olduğudur. Her biri, modern çağ öncesindeki insanlığı yabani hayvanlardan biraz daha fazla aydınlanmış varlıklar gibi görürler. Atalarımız küçük atomik zerrecikleri, bilgisayarları ve steryo sistemleri bilmediklerinden bizim şu an olduğumuzdan daha az insandılar. Newton paradigmasının bu gözü kara destekçileri, bizim, 500 ya da 5000 yıl önce yaşayan insanlardan daha farklı bir tür bilgiye sahip olduğumuzu anlamazlar. İndirgemeci bakış açımızdan bakıldığında giderek daha fazla şey öğreniyor gibi görünüyoruz. Doğadan bütünüyle koparılan kentli aydınlarımız, maalesef çevremizle ilişkimizin nasıl olması gerektiği hakkında bir kavrayışa sahip değiller. Hakikatte yüksek enerji kültürümüz, artık hayat kaynağı ile bir uyum sağlayamayacağımız kadar akıllarımızı parçaladı. Tabiattan koptuğumuz ölçüde, kelimenin tarih boyunca insanlarca anlaşıldığı anlamda “aydınlanmamız” için şansımız kalmıyor. Atalarımızın, çevrelerindeki fenomenlerin anlaşılması ve açıklanması için bilimsel bir yönteme sahip olmadıkları doğru olsa da büyük bir ihtimalle hayatta neyin gerçekte önemli olduğuna dair daha üstün bir sezgisel kavrayışa sahiptiler.

Atalarımız en azından kendilerine yetiyorlardı. İhtiyaçlarını nasıl temin edebileceklerini biliyorlardı. Öte yandan biz, tam anlamıyla yüksek enerjili çevremizin tutsağı olduk. Kendi gıdamızı yetiştiremiyor, kendi eğlencemizi sağlayamıyor, kendimizi giydiremiyoruz. Tüm ihtiyaçları karşılanması gereken çaresiz bebeler gibiyiz. Çiftçi-yazar Wendell Perry, mükemmel bir paragrafında modern çıkmazı şöyle tarif eder.

> (Bir Amerikalı) muhtemelen dünya tarihindeki en mutsuz kişidir. Kendisine, para haricinde bir şey temin edebilecek güce sahip değildir ve parası, tarihi koşullara ve başkalarının güçlerine maruz kalarak sürekli

> değer yitirmekte ve sürüklenmektedir. Gündüzden geceye kadar onur duyabileceği, kendisinin ürünü olan bir şeyle uğraşmaz. Tüm boş vakti ve eğlence zamanında kendisini kötü hisseder, kötü gözükür, aşırı yorulur ve kötü bir sağlığa sahiptir. Havası, suyu ve gıdasının, zehirler içerdiğini bilir. Bunalımdan ölme ihtimali büyüktür. Yaşam sevgisinin, başkalarınınki kadar tamamlayıcı olmamasından şüphe duyar. Daha erken veya daha sonra doğmuş olmayı arzular. Çocuklarının niçin öyle ya da böyle olduğunu anlamaz. Neler söylediklerini bilmez. Kafasına çok fazla konu takmaz ve bunlarla niçin ilgilenmediğini ya da gereken önemi vermediğini düşünmez. Karısının ya da kendisinin gerçekte neler istediğini bilmez. Dergilerdeki bir çok reklam ve resimlerden, kendisinin aslında çekici olmadığı kaygısını edinir. Bütün mal-mülkünün yağmalanma tehdidi altında olduğunu hisseder, işini kaybeder, ekonomisi çöker, kamu hizmet sektörleri yıkılır, polisler greve gider, kamyoncular greve gider, karısı kendisini terkeder, çocukları kaçar ve tedavisi mümkün olmayan bir hastalığa yakalanırsa ne yapması gerektiğini bilmez. Ve gayet tabii bu kaygıları için kendi kaygılarından dolayı başka diplomalı uzmanlara danışan diplomalı uzmanlara başvurur.

Berry, dünyada kendi iradesi ve yeteneğiyle yaşayan en cahil köylü veya kabile üyesinin, uzmanlar toplumundaki en zeki işçi veya teknisyen ya da entellektüelden daha yeterli olduğu sonucuna varır.[338]

YEİSTEN UMUDA

Neslimiz insanlık tarihinin ender anlarından birini yaşamaya hazırlanıyor. Bu kitabın tekrar tekrar belirttiği gibi enerji çevresi, bir toplumun düzenlediği kültür, değerler, politika ve ekonomiyi etkiler. Şu an yenilenemeyen enerji kaynaklarına dayalı bir enerji zemininden güneş enerjisi akışı ve yenilenebilen enerji kaynaklarına dönüşe, büyük kişisel ve kurumsal değişikliklerin toplumumuz üzerine yerleştirilmesine tanık oluyoruz. Bizi kuşatan sorular şunlar: Bu geçiş dönemi ne kadar sürecek? Bu nasıl başarılacak ve bizim özel rollerimiz neler olacak?

Üzerinde fikir yürütülmesi en zor olan soru, zamanlama sorusudur.1970’li yılların başlarında görülen enerji buhranı ve çevre tahribatı hakkında halkın ilgisi, entropi paradigmasının ilk belirişi için sahneyi hazırladı. Gelecek on yıllık süreler içinde entropik toplumun parçaları, eski düzenin bazı izleri mevcudiyetini sürdürürken bile gelişmeye devam edecek. Buna benzer bir süreç Orta Çağ ve Modern Çağ arasında Avrupa’da yaşandı. Bugün bile Avrupa ülkelerine giden ziyaretçiler, sistemin yok oluşundan yüzyıllar sonra bile varlığını devam ettirebilen feodal kültür kalıntılarını görebilirler. Bu anlamda, Güneş Çağı’na geçiş her yeni entropi buhranıyla ivme kazanarak tekamül eden bir gelişim türünde olacaktır.

Aynı zamanda enerji çevrelerinin değişme sürecinin, alışılmış işlerin sadece ufak rahatsızlıklarla geçiştirilebileceği inancına kapılmamalıyız. Geçiş dönemi, önceki enerji çevrelerinin değişim dönemlerinde olduğu gibi yüzlerce yılı bulmayacak. Yüksek enerjili toplum ve ekonomik sistemimiz o kadar kırılgan, yenilenemeyen enerji kaynaklarının sürekli beslenmesine mutlak anlamda o kadar bağımlıdır ki, büyük çöküş her an yaşanabilir. Kesinlikle, gelecek yirmi veya otuz yılın, enerji çevrelerinin değişiminin başlatılmasında anahtar bir dönem olmasını bekleyebiliriz. Bu yüzden, yaşanacak entropi sınırına ulaşma döneminde doğal olarak geçirilecek muhtemel sarsıntı dalgalarını yumuşatmak için hazırlığa şimdiden başlamalıyız.

Önceki kısımda, enerji çevrelerindeki değişime eşlik edebilecek bazı büyük, uzun vadeli kurumsal değişikliklerin anahatları çizildi. Bazıları bu tür değişimlerin ütopik (ve başarılması imkânsız); diğerleri ezici (ve bu yüzden arzu edilmeyen) olduğunu düşünebilir. Her iki gruba da, özetlenen düşük enerjili gelecek ulaşılmaz ya da arzu edilmez ise alternatifin ne olduğu sorulabilir.

Yenilenemeyen kaynakların kıtlaşması, mevcut yüksek enerjili sanayi altyapımızı uzun süre koruyamayacağımızı açığa çıkarır. Yenilenemeyen enerji zemininden yenilenebilenlere geçişe başladığımızda, çok uzun ve sürekli bir madde-enerji akışını destekleyebilmek için genetik mühendisliğine umut bağlamak da aynı biçimde boş bir hayaldir.

Hoşlansanız da hoşlanmasanız da, geri çevrilemez biçimde düşük entropi toplumuna doğru gidiliyor. Dünyadaki varlığımızı sürdürmeyi ve daha iyi yaşama imkânlarını anlayıp icabını yapmak yahut umutsuzca mevcut dünya görüşümüze sarılmayı seçip sonunda acılı bir geleceğe mahkûm olmak kendi elimizdedir.

Her gün mevcut yüksek enerjili rotamızda ilerlediğimiz için er ya da geç ödemek zorunda kalacağımız faturayı kabartıyoruz. Genetik teknolojiden türetilen bütünüyle yeni bir ekonomi altyapısına geçiş, kıyamet gününü belki geciktirebilir fakat sadece çok kısa bir süre için. Yüksek entropiden düşük entropi toplumuna gerekli geçişi ne kadar ertelersek daha pahalı bir fatura oluşur ve geri dönüş daha da zorlaşır. Çok uzun süre beklersek insan ırkının kaldırabileceğinin çok üstünde pahalı bir faturayla karşılaşırız.

Elde edilebilir enerjinin bu toptan israfının alternatifi, entropi paradigmasının değerleri ve buyruklarının sindirilmesidir. Bireysel ve başkalarıyla beraber Newtoncu dünya görüşümüzü terketmedikçe toplumumuzu ıslah edebilecek bir hareketin gelişmesi umudu yoktur. Bu tarihî süreçte ilk basamak, insan olarak neye inandığımızın tam idrakidir. Yaşamlarımızı gönüllü olarak yeni paradigmayı yansıtacak şekilde düzenlemeliyiz. Fakat bu yeterli olmayacaktır. Ayrıca, mevcut yüksek enerji altyapısını sökmeye başlamak için yaygın ve köklü bir toplum gücü olarak birleşmeliyiz. Aynı zamanda entropi sürecinin farkında olduğumuzu yansıtan yeni değerlere dayalı yeni toplumumuzu inşa etmeliyiz.

Belki bu meydan okumaların hepsi hayalidir. Görev çok büyük ve başarılma şansı küçük görünüyor. Entropi Yasası ile temasa geçildiğinde çok kişi yeise düşecek. İlk olarak, yeni dünya görüşü ciddi biçimde baskıcı ve yeisten başka bir şey bırakmayacak gibi görülebilir. Umut nerede? Nasıl olur da bir kişi, ne yaparsak yapalım, doğduğumuz zamandan çok daha fazla bozulmuş bir dünyada yaşanıldığında umutlu olabilir? Geçen bir kaç yüzyıl boyunca insanlığın yapmış olduğu hemen her şeyin, amacından tamamen farklı neticelendiği görüldüğünde umut nereye yerleştirilebilir?

Umudumuzu mevcut dünya düzenini koruyabilmeye bağlamaya devam edersek bildiğimiz kadarıyla modern çağı daha fazla sürdürebilme şansı kalmadığında, çabalarımızın karşılığında sadece hayal kırıklığı yaşarız. Öte yandan, bu tür umut beslemeyi çekici kılan nedir? Niçin sadece tür olarak geleceği soymamıza hizmet ettiği için daha kompleks ve daha fazla atık üreten ekonomik bir gelişim ummalıyız? Yüksek enerji çevresine hâlâ vefa hissi duymak umut değil yanılgıdır. Kendimizi bu hatadan kurtarmak için yeis duymamalıyız. Daha ziyade, neslimizin mahvoluşundan bizi yeni çağlara taşıyacak gezegen çapında bir dönüşüm fırsatına sahip olduğumuza sevinmeliyiz.

Entropi Yasası'nda büyük bir güzellik vardır. Bize kozmik tiyatroda, gelecekte yatan mutlak kaderi gösterir fakat nasıl davranılması kararını bize bırakır.

Tarihte bu âna değin insan ırkı, durmaksızın yolu üzerinde karşısına çıkan her şeyi zaptederek ilerledi. Artık gezegen üzerindeki her temel ekolojik mevkiyi zaptederek ve tüketerek ilerlediği için insanlık, kendisini tarihin dönüm noktasında bulacak. Sömürgeleşme düşüncesi, bedelini ödetiyor. İnsanlık, enerji akışını arttırmayı sürdürürse, dünyanın toplam enerji kaynakları giderek daha hızlı tükenir ve israf ve karmaşa daha yüksek seviyelere tırmanır. İnsanlığın tür olarak sürdürülebilmesinin tek umudu, gezegene karşı tecavüzkâr yaklaşımı bırakmak ve tabiat düzenine uyum göstermeye çalışmaktır.

Buhranlı bir döneme geçişimiz, eğer gerçekleştirebilirsek, insanlığın bilinçli seçiminin sonucunda olmalı. Seçimin, bir kararda bulunabilme gücüne sahip olduğumuzun bilincine varıyoruz. Bu seçim bilinci, Entropi Yasası'nın anlaşılmasından kaynaklanır.

Olguların tüm plan içinde nereye ait olduğunun bulunması için uzun, beyhude bir arayış sonrasında Entropi Yasası bize yalın hakikati ifşa ediyor; dünyada olabilecek her şey kendisinden önce olmuş olanlardan etkilenir ve aynı biçimde kendisinden sonra olacaklar üzerinde bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla hepimiz varlığımızda bizden önce gelen her şeyi taşıyarak ve oluşumumuzda müteakip her ihtimali içererek bir bütün oluştururuz.

Olmuş ya da olacak her olay birbiriyle bağlantılı olduğu için sonsuz geçmiş ve gelecek için mutlak bir sorumluluğu paylaşıyoruz. Bu dünyada yaptığımız her şey, mevcut olan her şeyi etkileyerek evrenin en ücra köşesine akseder. Nasıl bir yaşam sürdürmeyi seçtiğimiz sadece şahsi bir mevzu değildir. Eylemlerimiz her

şeyi etkilediği için etkileyeceği şeyleri de ilgilendirir.

Entropi Yasası saf bir sanat ve hayranlıkla seyredilecek bir kavramdır. Fakat henüz herkesin içinde bir korku uyandırmaktadır. Fiziksel dünyamızın bir gün seyahatini tamamlayacağı ve varoluşunun sona ereceği gerçeğini, yeryüzü üzerindeki bireysel ikametimizin bir mühleti olduğu gerçeğini kabullendiğimiz gibi benimseyemiyoruz. Ne var ki, Entropi Yasası bize dünya üzerindeki her oluşun özgün bir tecrübe olduğunu, her olayın özgünlüğünü ve çevremizdeki her şeye saygı duymak zorunda olduğumuzu belirtir. Tüm dünya fanidir. Bu geçicilikte kendi sonumuzu da yaşarız. Çaresizliğinde, kendi çaresizliğimizi görürüz. Kırılgan doğasında, kendi doğamızı anlarız.

Hâlâ bu fâni dünyada, olmadığını bile bile umutsuzca ölümsüzlüğü arıyoruz. Çabamızın temelinde kadirbilmezlik düşüncesi yatıyor. Dünyanın fâniliği, bizim faniliğimizin hiç de hoş olmayan bir göstergesidir. Kendimize çabalarımızın ilerleme uğruna olduğunu söylerken bile diğer yaratıkları ve yeryüzü hazinelerini tıkınarak etrafımızdaki her şeyi tahrip ediyoruz. Aslında bu aradığımız kendi ölümsüzlüğümüzdür. Sanki kendi tabiatımızın fani olduğu acı gerçeğinden kendimizi kurtarmak umuduyla bu geçici dünyada geri kalan her şeyi yok etmeye karar vermiş gibiyiz. Şiddet eylemlerimiz sadece kendi sonumuzu ve gelecekteki tüm canlılara miras bırakılacak sabit donanımın sonunu hızlandırmaya yarar. Bu esnada, modern bilim ve teknolojinin, tabiat ambarında tükettiğimiz her şeyin yerine ikame edilecek bir şeyi geliştirebileceğine inandığımız için katliam ve ıstıraba karşı kayıtsız kalmaktayız.

Ancak dünyanın fani tabiatını kabul etmeyi öğrendiğimizde yeryüzüne ihsan edilen nimetlerin gerçekten ne kadar değerli olduğunu takdir etmeye başlarız. Ancak bundan sonra her oluş özel bir anlam kazanacak, hayat aziz tutulacak ve korunacak, bir değer taşıyacaktır. Büyük filozof ve bilim adamı Wilhelm Ostwald'ın bir zamanlar belirttiği gibi, "Her fiilin sorumluluğu, eğer o fiil tekrarlanamazsa, yapılan sonsuza değin yapılırsa bir anlama sahiptir."[339]

Aramızda, fiziksel dünyanın fâni olduğunu kabullenmeye razı fakat entropik akışın, ruhî düzenin sürekli genişleyen ırmağıyla dengeleneceğine inananlar var. Bu kişiler için yaşamın oluşma süreci, sürekli bilinç artışı görüşüyle eşanlamlıdır. Newton'cu taslakta, entropi akışı düşüşe geçerken insan bilincinin yükseldiği düşünülür. Zamanla, insanlığın artan bilincinin bir tür kozmik başkalaşımla Entropi Yasası'nın üstesinden gelerek fiziksel âlemden bütünüyle

kurtulabileceği bir noktaya ulaşacağına inanılır. Kollektif insan bilinci varoluşun fizikî maskesini yırtarak ruhî aydınlanmanın semâvî âlemine yükselmeye başlayacaktır.

Böylece bu insanların, gelişmemiş ya da düşük enerji akışımlı bir çevrede bilincin zaafiyet geçireceği gibi temelsiz bir inancı niçin beslediğini anlamak güç olmaz. Bu düşünüş, bilincin gelişmesi için hızlandırılmış fiziksel faaliyetle sulanması ve işlenmesi gerektiği üzerinde durur. Mantıksal sonucuna götürüldüğünde bu akıl yürütme çizgisi, dünyada daha fazla enerji akışı ve daha fazla düzensizlik ve enerji sarfiyatının bilincin beslenmesi için elverişli bir çevre yaratacağını ileri sürer.

Fakat hakikat böyle değildir. Fiziksel akışın hızlandırılması, daha fazla ruhî aydınlanmayı değil tam aksini sağlar. Aşkınlık, uyumsuzluk ve “yapma”nın meşakkatinden değil, sükûnet ve “olma”nın güzelliğinin farkına varılmasından gelir. Hermann Hesse’nin Siddhartha’sı nehir kenarına oturmak ve bununla bütünleşmek ve aydınlığa ulaşmak için sakince dinlemek zorundaydı. Nevar ki, günümüze kadar insanlığın gelişimi, olguların tabiî akışına dirençle bağlanmıştır. Sömürgeleşme tarzının ayırt edici özelliği zaptetme ve ram etme girişimidir. Aydınlanmayı, gerçekten “tecrübe edildiği” zaman “ulaşılacak” bir şey gibi düşünmeyi sürdürüyoruz. Aydınlanma için çılgınca çabaladığımız sürece açılma sürecinin doğal ritmine direnmeyi sürdürür ve aradığımız aydınlanmadan da uzaklaşırız.

İçinde yaşadığımız fiziksel dünyayı düzenlemek için yeni insan fikirlerini genellikle, daha yüksek bilinç formları ile hatalı biçimde ilişkilendirdiğimizin farkına varılmalıdır. Bu ikisi aynı şeyler değildir. Gerçekte toplumsal ve ruhî gelişim, insanlık tarihinin büyük bir kısmında birbirine zıt yörüngeler izler. Bunlar yalnızca, insanlar hakimiyet arzularını terkedip kendi yapımımız olmayan fakat bizim onun için yapıldığımız bir dünya düzenlemeye başladığında bir kere daha aynı noktaya yaklaşır.

Oluş sürecini, bir tür mükemmel hale doğru ilerleme veya tekamül ile karıştırdığımızda da büyük bir hata işlemekteyiz. Bir gülün yetişmesini izleriz, fakat bunu uzak bir gelecekte açılması mümkün olabilecek daha mükemmel çiçeklerin mükemmel olmayan bir prototipi olarak görmeyiz. Mevcut özel bir gülün değerini de sorgulamayız. Gülün varolması, güzel olduğu kararına varmamız için yeterlidir. Gülün mükemmelliği varlığındadır. Niçin bu insanlar için de geçerli olmasın? İnsanlar yaklaşık iki milyon yıldır fiziksel ve aklî

kapasitelerinde önemli bir değişim göstermedi. Tıpkı her gülün bir gül olması ve sadece bu yüzden kendi içinde, yani özel oluşunun nevi şahsına münhasırlığında mükemmeliyeti gibi bu, her insan yaşamında da geçerlidir.

Öyleyse hakikatte bu mükemmel durum her an mevcutken, kollektif insan bilincinin ilerleyici açılımının, ileride uzak bir gelecekte tam aydınlanmaya ulaşacağı inancını sürdürmemiz ironiktir. İlham ve kozmik bilincin her zaman herkes için elde edilebilir olduğunun bilincine varana kadar her eylemimiz ve çevremizdeki dünya ile ilişkimizin tüm sorumluluğunu kabul etmeyeceğiz. Bunun yerine, hatalarımızı ve ihmallerimizi, topyekün oluş sürecinden henüz daha az aydınlanmış oluşumuzun bir neticesi olarak durumu rasyonelleştirmeyi sürdüreceğiz. Diğer bir ifadeyle, henüz tam bilinçli olmadığımız için tam anlamıyla sorumlu olmak zorunda değiliz.

Bununla birlikte Entropi Yasası'nı tam olarak kabullendiğimizde, içinde yaşadığımız ve etkilediğimiz dünyada olan her şey için sorumluluktan kaçamayız. Tam sorumluluk da, tam bilinç ve ruhî aydınlanma tecrübesinin ilk safhasıdır.

Entropi Yasası, tarih boyunca her kültürün cevap aradığı "İnsanlar dünyaya nasıl davranmalı?" sorusunu cevaplar. İnsanların, yaşamı koruyan ve zenginleştiren bir tarzda hareket etmesi gerektiği üzerinde genel fikir birliğine varılmış olmasına rağmen bu amacın nasıl gerçekleştirileceği üzerine sayısız reçete bulunuyor. Sonunda, Entropi Yasası hepsini kapsayan bir cevap sağlar. Yaşamı tüm formlarında korumak ve zenginleştirmek, elde edilebilir bir enerji gerektirir. Daha fazla enerji elde edilebilir olduğunda, hayatı gelecek nesillere uzatmak için ümid bulunur. Fakat ikinci yasa bize ayrıca, dünyadaki elde edilebilen enerji stoğunun her oluşta sürekli tükendiğini söyler. Her birimiz daha fazla enerji kullandıkça, bizden sonraki tüm yaşam için daha azı elde edilebilir olacak. Mutlak ahlâkî sorumluluğumuz, mümkün olduğunca az enerji tüketmeyi gerektirmektedir. Bunu yaparak hayat sevgimizi ve tüm hayatın sürekli açılımına sevgi taahhüdümüzü ifade ederiz. Bu yüzden evrensel anlamda sevgiden bahsettiğimizde, her birimizin, yaşamın oluş süreci olan tüm akışın ayrılmaz bir parçası olduğunu öğreten derin birlik ruhunun dilinden konuşuruz.

Bazılarının inanmaktan hoşlanacağı gibi sevgi anti-entropik değildir. Sevgi anti-entropik olsaydı, entropik akış ve oluş elele ilerlediği için oluşa karşı bir güç olurdu. Daha ziyade o, yaşamın açılma sürecine en üstün bağlılık fiilidir. Sevginin en yüksek formunun kendini fedâ etmek -yaşamı beslemek için

mahrumiyete hatta kendi hayatını bile vermeye rıza göstermek- olmasının nedeni budur.

Sevgi, oluş süreci olan evrensel ahenkle bütünleşme ve tam farkındalık duygusunu taşıyan yumuşak, lâtif bir güçtür. Sevgi, kendisini ifade ederek gerisinde yatan gizemleri tam olarak anlamanın imkânsızlığını öğretse bile evrendeki fiziksel anlamda geçici ikametimizin açılımındaki aslî planı anlamamızı sağlar. Aynı zamanda tüm fiziksel gerçekliği beraberinde taşıyan tabiî ahenkli akışa tam, koşulsuz teslimiyet ve kozmik sürecin yüce güzelliğine bir vefa nişânesidir. Böylece sevgi bir tat alma tecrübesidir. En saf şekliyle, saygı duyulması ve bağlanılması gereken evrensel kozmik ahengin bir tecessümü olduğu için oluşum sürecini hızlandırmaya veya yavaşlatmaya kalkışmaz.

Sonuçta, bireysel varoluşumuz, açılım sürecinin ortak ruhunda ebediyete intikâl eder. Bize tevdî edilen nimeti en iyi biçimde koruyabilmek ve oluşum sürecini yöneten tabiî ahenge en doğru biçimde saygı duymak, bizden önce gelen ve bizi izleyecek tüm yaşam için mutlak sevgimizin ifadesidir. Bu çifte sorumluluğun bilincine varmak, sömürgeleşme döneminden buhran safhasına dönüşümümüze doğru ilk adımdır. Bizler, dünyanın kâhyalarıyız.

SONSÖZ

Bu kitabı okuduktan sonra her okuyucunun aklında tutması gereken yedi şey var. *Birincisi,* yeryüzü esasen kapalı bir sistemdir. Termodinamikte üç sistem tipine dikkat edilir: dışarısıyla madde ve enerji mübadelesinde bulunmayan tecrid edilmiş sistemler; yalnızca enerji mübadelesi yapan kapalı sistemler; ve dış çevreyle hem madde hem de enerji mübadelesinde bulunan açık sistemler. Yeryüzü güneş sistemiyle ilişkisinde esasen kapalı bir sistemdir. Güneş ile enerji alış verişi yapar ve tüm pratik amaçlar için güneş sistemiyle arasında madde mübadelesi yoktur. Yeryüzüne ara sıra düşen göktaşları, az miktarlarda kozmik toz serpintileri ve uzaya gönderilen uydular haricinde önemli miktarlarda madde giriş çıkışı olmaz.

İkincisi, kısa vadede ve yeryüzü üzerinde tecrid edilmiş coğrafi bölgelerde entropi sınırları yaşanıyor. Bir başka ifadeyle, toplumun kullandığı özel madde-enerji temeli, yürürlükteki tabiî güçlerin neticesinde ya da insanların kaynakları tabiatın yenileyebileceğinden daha hızlı harcamasının sonucu olarak tükenmektedir. Bu durum, yeni bir madde-enerji sistemine geçmeyi zorunlu kılar. Bu kitap, herhangi bir biçimde gezegenimizin son ısı ölümüne yakın olduğunu iddia etmiyor. Zamanımızdaki fosil yakıtları ve özel maden bileşimlerine dayalı mevcut madde-enerji temelimizin yeni bir madde-enerji alanına geçişi gerekli kılacak biçimde sarfedildiğini anlatır.

Üçüncüsü, her yeni madde-enerji temeli, bu özel enerjiyi toplama, mübadele etme ve sarf etme amacıyla yeni teknolojilerin geliştirilmesinde genel ortamı oluşturur. Yeni teknolojik yöntemlerle birlikte yeni kurumlar, değerler ve dünya görüşleri gelir. Madde-enerji temeli, genel ortamı yapılandırmasına rağmen toplumun, çevreyi ekonomik kullanıma dönüştürmesinde bir otorite kurmaz. Teknolojiler, kurumlar, değerler ve dünya görüşleri geniş ölçülerde farklılık gösterebilir, yine de hepsi, en azından, işledikleri madde-enerji temeline uyum göstermektedir.

Dördüncü olarak, dünya ekonomisi artık fosil yakıtlarının ve nadir madenlerin çıkartılmasına bağlı bir enerji temelinden, temel enerji kaynağı olarak yenilenebilen kaynaklar ve güneş enerjisi çağına geçişin ilk safhalarındandır. Daha şimdiden, Güneş Çağı'nda biyolojik kaynaklara bir düzen vermek için birbirinden farklı yaklaşımlara sahip iki yöntem bulunuyor. Birinci yöntem, orta teknoloji başlığı altında uygun bir tâbir bulabilir. Bu yaklaşım, tabiattaki üretim

sürecine uymaya değer verir. Hâkim ilke, ekonomik bütçemizi doğa ile dengelemektir. Doğanın sağlayabileceğinden daha fazlası tüketilmemelidir. Kaynakların tutumlu kullanımı ve âdil dağılımıyla birlikte merkezileştirilmekten çok yerel idarelere hizmet veren kurumlara, emeğe dayanan becerilere ve daha fazla çeşitlilik ve kendine yeterliliğe değer verilir. Uygun bir teknoloji girişimi ve altyapılanması şimdiden ülke çapında birçok cemiyet tarafından parçalar halinde geliştiriliyor.

Bununla birlikte Güneş Çağı'na girerken yenilenebilen kaynakları düzenlemek için tamamen farklı ve yeni bir yaklaşım daha beliriyor. Bu, genetik mühendisliği adını taşıyor. Yanlış bir şekilde bir çok kişi umudunu genetik mühendisliğine bağlıyor. Daha derin bir anlamda, bu da yenilenebilen kaynak zeminini düzenlemeyi amaçlayan bir yöntemdir. Şirketler artık fosil yakıtlarından güneş ve yenilenebilen kaynaklar enerjisi zeminine geçişimizin kaçınılmazlığının bilincine vararak genetik mühendisliğine milyarlarca dolar döküyorlar. Yenilenebilen kaynakları düzenleyebilmek için mevcut "gelişme" modellerini devam ettirmekte şimdiki teknolojik yaklaşımın yetersiz kaldığına inanan bu düşünüş, Güneş Çağı'na girerken daha fazla genişleyebilen bir gelişim çizgisi sağlayarak canlı madde dönüştürümünü tabiatın düzeninin de ötesinde daha hızlı gerçekleştirebilmek için gezegenimizin biyolojik inşasının gerektiğini ileri sürer.

Önümüzdeki yirmi yıl içinde, zamanla, yenilenebilen kaynakların düzenlenmesinde hakim düşünüşün hangisi olacağına dair kritik bir karar verilecek.

Genetik olarak inşa edilen bir Güneş Çağı'yla karşılaşma aptallığına düşmek istemiyorsak, Entropi Yasası ve termodinamik yasalarını anlamamız gerekiyor. Genetik açıdan inşa edilebilen bir Güneş Çağı'nın oluşturacağı ciddi tehlikenin ayrıntılı bir çözümlemesi *Tanrıyı Kim Oynayacak?* isimli kitabımızda yapılmıştır. Bu kitap, genetik mühendisliği ve yaşamın suni olarak yaratılmasıyla ortaya çıkan ekolojik, politik ve âhlakî değerleri gözden geçirir.

Beşincisi, çok uzun bir vadede, güneş artık öldüğünde, yeryüzü soğuk, çorak bir gezegen ve zamanla, kozmik tiyatroda bir anafor içinde savrulan toz haline gelecek. Geçmişte akademisyenler entropi ile evrenin nihaî ısı ölümünü aynı şey saydılar ve ardından bu ihtimal çok uzak bir gelecekte olduğu için insan yaşamı açısından büyük bir önem taşımadığı sonucuna vardılar. *Oysa bu kitap dikkatini entropi üzerinde bir son hal olmaktan ziyade bir süreç olarak odaklar.*

Yeryüzündeki madde-enerji çevrelerinde yaşanan büyük değişimleri ve insanların termodinamik yasaları ve Entropi Yasası ile ilişkilerini inceler. Hedefi, çözümleme için bir çerçeve temin etmektir. İnsanlar ve uygarlıklar, kaynak çevrelerinde kökten bir tâdilata kalkıştığında çıkan politik, kültürel ve ekonomik çabalar fazla derine inmeden incelenir. Termodinamik yasalarına dayandırılan bu beliren kavram çerçevesinin, değişimin politik, kültürel ve ekonomik boyutlarına yeni bir görüş açısıyla bakma cesaretini vereceğini umuyoruz.

Altıncısı, hâlâ Entropi Yasası'nı bütünüyle kasvetli bulan kişiler olacaktır. Bu aslında entropi sadece fiziksel bir yasa olduğu için ilginçtir. Kopernik, evrenin dünya etrafında dönmediğini söylediğinde benzer biçimde bir çok insan kederlenmişti, fakat insanlık gerçekliğe bir biçimde uyum göstermeyi başardı. Fiziksel yasalar bize yalnızca fiziksel dünyanın işleme tarzını açıklar. İnsanların, fiziksel dünya gerçekten fâni ve her geçen saniye ölüme doğru gidiyor diye sızlanmalarını işitmek gariptir. Niye tamamen teslim olmuyoruz? Lâkin, kendi yaşamlarımız da Entropi Yasası'na boyun eğer. Doğumdan ölüme gideriz. Fiziksel ikametimizin de bir sonu vardır ve ne kadar çabalasak da bu gerçekliğin üstesinden gelebilme imkânı yoktur. Kendi varlığımızın fâni olduğunun ilk farkına vardığımızda genellikle bunu kendimize itiraf etmeyiz, eğer tüm entropi tepeden aşağı (doğumdan ölüme) iniş demekse, niçin bu kadar çalışıp canımızı sıkalım! Bunun yerine, çoğumuz için fâniliğin bilincine varmak, herhangi bir şeyin ikame edilmesi, alternatifi veya geri kazanımı için özel yaşantılarımızda yapabilecek hiç bir şeyin olmadığını bilerek, en azından kısa anlar için hayattaki her tecrübeyi makul biçimde ve saygı ve hürmetle değerlendirmeye sevkeder. Maalesef bu tür ciddi bilinç anları nadirdir, zamanımızın geri kalan bölümü Entropi Yasası'nın üstesinden gelmek için çılgınca bir çaba ile geçer. Kendi fâniliğimizi kabullenişin zor olması gibi etrafımızdaki dünyanın geçici olduğunu kabullenmek de zordur; tecrübelerimizin yeniden yaşanamayacağı gibi dünyanın fâni tabiatı da geri çevrilemez.

Entropi süreci ne iyimser ne de karamsardır. Bu sadece fiziksel dünyanın bir tasviridir. Felsefe olarak bu süreç ile hangi şartlar altında uyuşmayı nasıl seçtiğimiz, birey ve toplum olarak görüşümüzü belirler. "Şartlar üzerinde anlaşma" entropinin iyi veya kötü olmadığının anlaşılmasını ifade eder. Entropinin bozulma ve düzensizliği temsil ettiği doğrudur fakat aynı zamanında yaşamın açıklamasını da verir. Entropik akışla nasıl etkileşim kuracağımıza vereceğimiz kararda değerler sahneye çıkacaktır.

Son olarak, tüm bilimsel yapılar gibi entropi ve termodinamiğin yasaları da

tabiaten insan-merkezcidir. Bilimsel yasaların hepsi, fiziksel dünyanın işleyiş yolunu en iyi biçimde anlamamız ve bunlarla uğraşmak için sembolik soyutlamaları kullanma arayışımızı temsil eder. Birisi, çevremizdeki fiziksel dünyada nelerden kesin olarak emin olabileceğimizi sorsaydı, listenin başına doğumdan ölüme, sıcaktan soğuğa, elde edilebilenden edilemeyene, düzenden düzensizliğe, başlangıçtan sona gidiş mefhumları yer alırdı. Fiziksel dünyanın işleyiş tarzı hakkındaki bu görüşler Entropi Yasası'nın ete kemiğe bürünmüş şekilleridir.

Entropi Yasası'nın sağladığı bilgi, küçük fakat önemli bir parçası olduğumuz geçici fiziksel dünya ile ilişkimizi anlamamıza yardım eder. Yerçekimi gibi Entropi de sadece bilimsel bir yasadır ve onun geçerliliğini inkâr edecek veya bunu, her şeyi kapsayan bir ideolojiye dönüştürecek kişiler de çıkacaktır. İnsan-merkezci bir kavram olarak entropi, yaşamın açılma oyununda fiziksel kuralları anlamamıza yardım eder. Mamafih bu oyunun nasıl oynanacağı, insanların birbirleriyle ve çevreleriyle etkileşimleri sonucunda insan aklından çıkan değerler ve görüşler, heves ve kaprisler, ideolojiler ve "izm"lerce belirlenir.

Entropi Üzerine Düşünceler

Nicholas Georgescu-Roegen

Termodinamiğin tarihi, esas olarak Entropi Yasası'nın benzersiz mahiyeti sebebiyle karıştırılmıştır ve karıştırılmaya devam edilmektedir. Termodinamiğin ilgilendiği temel olguların tarih boyunca insanoğlu tarafından bilinmiş gibi kabul edilmesine rağmen, bilimin yapısına bunlar sadece yüzyıl önce katılmıştır. Bilim adamları o zamana değin en temel gerçeklerden biri olan ısının sıcak cisimden soğuğa geçtiğine ve asla bunun tersinin olmadığına dikkat etmedi. Bugün bu hakikat, Entropi Yasası adı verilen termodinamiğin ikinci yasasının en açık formülasyonunu oluşturmakta.

Bu yasa hakkında ilk ilgi uyandıran şey, bunun, diğer daha az entrikalı -birinci ve sıfırıncı- yasalardan çok daha önce düzenlenmiş olmasıdır. Birinci yasa, enerjinin yaratılamayacağı ve yokedilemeyeceğini söyler (teorik olarak, her tür işin bir enerji formu olduğunu imâ eder). Klasik termodinamiğin gerekli teorik direği olarak son eklenecek sıfırıncı yasa, sadece, eğer iki cismin her biri bir üçüncü cisim ile ısı denkliğinde ise bu ikisi birbiriyle temas ettirildiğinde ısı denkliğinde olacaklarını söyler.

Garip biçimde, birinci yasanın kabulü çok güç oldu. Biri, insan aklının bir biçimde, bir gün enerji kullanmadan iş gerçekleştirebilecek ilk daimi hareket motorunu yapabilme umudunu bırakmaya isteksiz olduğunu düşünebilir. 1880 kadar gibi geç bir tarihte ve böylece -bundan sonra termodinamik meşru bir tabiî bilim dalı olduktan sonra- elektriğin insanlara sonsuz serbest bir motor gücü kaynağı sağlayacağı inancının güçlendiğini görmek için sadece *Bilimin* ilk çıkışına bakmak yeterlidir.

Bilimin ilerleyişine gelince, Newtoncu mekanik tarafından astronomide ulaşılan gösterişli başarılardan beri en üstün tutulan mekanistik dogmaya ilk darbeyi vuran Entropi Yasası oldu. Mekanistik dogmaya göre, süreçler hem ileri hem de geri işleyebilir ve, Laplace'ın meşhur mekaniğin tanrılaştırılmasında da vurguladığı gibi tabiattaki her şey basit, niteliksiz hareketten ibarettir. Püristler krize, bazı kavramları (sanki herhangi bir beşerî kavram başka bir köke sahip olabilirmiş gibi) insan-merkezci olduğu için meşru bir bilim olmayacağı cevabını verdiler -ve hâlâ vermekteler. Aslında Entropi Yasası, insanların

yapısında köklü bir faklılığı belirtir. Formülasyonlarından birisi, miktar olarak değişmeyen enerjinin iki niteliği arasında bir ayrım yapılmasını gerektirir. Burada, kendi amaçlarımız için kullanabileceğimiz nitelikte elde edilebilir enerji ve Lord Kelvin'in kelimeleriyle, "yok olmamış olmasına rağmen, insan için geri çevrilemez biçimde kayıp olan", elde edilemeyen enerji vardır. Bu nokta, ilk olarak N.L.S. Carnot tarafından (ünlü 1824 hatırasında) açığa çıkarılan bir ilkenin sonucudur: "Mekanik bir iş gerçekleştirmek için devirlerle çalışan bir ısı motorunda değişik sıcaklıklarda iki cisim kullanmalıyız".

Tıpkı bir ağırlığın sadece daha yüksek seviyelerden daha düşük bir seviyeye düşmesiyle mekanik işin üretilebilmesi gibi termik enerji de daha düşük bir ısı seviyesine "düşemedikçe", devirlerle çalışan bir motoru işletemez (Carnot bunu hatalı olarak analitik özdeşlik diye yorumladı). Tıpkı bir ağırlığın en düşük elde edilebilir bir seviyeye ulaştığında herhangi bir mekanik iş gerçekleştirememesi gibi termik enerji de en düşük elde edilebilir sıcaklığa ulaştıktan sonra "insan için tekrar elde edilemeyecek biçimde yitirilir".

Burada inkâr edilen ikinci türden daimi harekettir: yani devirlerle çalışan ve sadece tek bir kaynağın termik enerjisiyle çalışan motor. Eğer biz mecburen sonlu bir mekânla sınırlandırılmamış olarak devirlerle işlemeyen motorlar kullanabilen ve hiç sürtünmeyle karşılaşmadan çok düşük hızda hareket edebilen makineler kullanabilecek biçimde zamanın önem taşımadığı yaratıklar olsaydık bu inkâr da bir önem taşımazdı. Bizim için ikinci türden bir dâimi hareketi sınırların dışında bırakan tek sebep, insan oluşumuzun fâniliğidir. Sadece bu esas üzerinde termodinamiğin insan-merkezci yanından bahsedilebilir.

Rudolf Clausius, entropiyi, tecrid edilmiş bir sistemde, elde edilemeyen enerjinin nisbî bir indeksi (sıcaklığa göre) olarak tanımladığı için artık entropinin geri çevrilemeyen artışından bahsediyor ve bu artışın gizemli biçimde herhangi bir yerden gelmediği inancını yaratıyoruz. Görmezlikten gelinen, bu artışın, elde edilebilen enerjideki bir azalışa tekâbül ettiğidir. Bu kompleks fenomenin basit biçimde gösterimi için tecrid edilmiş bir sistemi tersine çevrilmeyen fakat gerçek zaman geçişini gösteren bir kum saatine benzetiyorum.

Entropi Yasası'nın genellikle gizemli bir şekilde formüle edildiği ve büyük fizikçi A.S. Eddington bunu doğanın en üstün yasası olarak tanımladığı için bu yasa görülmedik oranda güçlü bir cazibe kazandı. Entropi kavramı, tüm diğer sahalara -iletişim, biyoloji, ekonomi, sosyoloji, psikoloji, siyasi bilimler ve hatta sanata- yerleşmektedir. Bu duruma kapı açılmasındaki suçlu Claude

Shannon'dur. 1948'de, çığır bozucu katkısında, kod olarak her sinyalde ortalama mesaj sayısının, Boltzmann tarafından entropi için önerilen aynı cebirsel formülle verilebildiği bulgu üzerine Shannon bu ortalamaya "bilginin entropisi" adını verdi. Terim o zamandan bugüne kadar aynen geldi. Karıştırılan semantik başkalaşım, bilginin düşük (negatif) entropi ile özdeşleştirilmesi noktasına kadar götürüldü. Fakat Shannon, en azından, 1956'da yazdığı makalesi "The Bandwagon"da, (entropi bilgisinin) gerçek başarıların çok ötesinde bir anlamla şişirilme eğiliminin anlamsızlığını duyurarak akademik kariyerini ispatladı. Ne var ki, çıplak imparatorun merasim alayı hâlâ sürüyor.

Entropi Yasası'nca bildirilen tersine çevrilememe görüşünde bu yasanın ezeli bir soru olan "Hayat nedir?" sorusu etrafında büyük çalkantılar yaratması gâyet normaldir. Entropi Yasası müessesesi, bu soruyu bir çıkmazın çatallarına fırlatır. Maddî evren sürekli olarak geri çevrilemeyen bir bozulmaya tabi oluyorsa yaşam taşıyan yapılar nasıl gelişebilir, yaşar ve hatta yayılır? Şüphesiz bu düşünce, Entropi Yasası'nın evrensel geçerliliği üzerinde rezervasyonlara sahip olması için bazı termodinamik öncülerine ipucu temin etti. İlk başlarda, Hermann von Helmholtz, elde edilemeyenin elde edilebilir enerjiye çevrilmesinin "organik canlı dokuların hassas yapıları açısından da imkânsız olup olmadığını" araştırdı. Daha ilginç olarak Lord Kelvin'in bu yasayı ilk formülasyonu şu biçimdedir: "*Cansız madde vasıtasıyla*, bir maddenin herhangi bir kısmından, bunu, etrafındaki nesnelerden en soğuk olandan daha düşük bir sıcaklığa kadar soğutulmasıyla mekanik etki üretmek imkânsızdır." (İtalikler tarafımızdan eklenmiştir).

Epistemolojik ihtilaftan açık bir çatışma ortaya çıktı. Entropi Yasası'nın düzenlenmesinden uzun zaman önce Karl Ernst Baer (1782-1876) *mammalian ovum*'u keşfederek, mevcut yumurtaların, gelişmiş yaratıkların minyatürleri olduğu dogmasını çürüttü. Böylece heterojenlerin homojenlerden türediği iddiasına yol açtı. Ardından Herbert Spencer, bu görüşü en önemli tabiat yasası payesine yükseltti. Daha sonra bazı akademisyenler (örneğin George Hirth ve Felix Auerbach) ve bazı filozoflar (Henri Bergson ve Alfred North Whitehead), âtıl maddenin değer kaybedişine karşın yaşamın süreklilik vasfı üzerinde ısrar ettiler. Bu felsefeye yöneltilen mistisizm suçlamaları, aşağıda belirtilen unsurların gözlenmesiyle boşa çıkacaktır:

Birincisi, Entropi Yasası sadece bütünüyle tecrit edilmiş sistemlere tatbik edilirken, canlı bir organizma açık bir sistem olarak çevresiyle hem madde hem de enerji mübadelesinde bulunur. Bu suretle çevre entropisindeki artış,

organizmadaki entropi düşüşünün telafi edebileceğinden çok daha fazla oldukça Entropi Yasası'nda çelişki olduğu iddia edilemez.

İkincisi, Entropi Yasası bozuluşun hızını belirlemez, bu hızlandırılabilir (tüm hayvanlarca yapıldığı gibi) ya da yavaşlatılabilir (yeşil bitkilerce yapıldığı gibi).

Üçüncüsü, bahsedilen yasa, entropik girdabdan doğabilecek yapı tiplerini sınırlamaz; geometri, bir karedeki diagonalların ebadını sınırlarken, karenin rengini belirlemez. Örneğin bir karenin nasıl "yeşil" olduğu değişik ve hatta imkânsız bir sorudur.

Termodinamik, Boltzmann'ın ve yakın geçmişte Erwin Schrödinger'in dediği gibi her organizmanın çevresinden sürekli olarak düşük entropi emmek ihtiyacı duyduğunu; aksi takdirde entropik açıdan çok hızlı tükeneceğini öğretir. Fakat Entropi Yasası'nda henüz, yaşam taşıyan varlıkların, termodinamik yasalarının gerekli bir neticesi olduğunu haklı çıkarmak için bir açık kapı bulunmamıştır. Günümüzde bildiğimiz kadarıyla hakikat, hayatın kimyevi-fiziksel yasaları bütününün bir sonucu olmayıp herhangi bir kimyevi bileşik veya biyolojik organizmanın, bahsedilen bileşik veya organizmayı oluşturan bir unsurun vasıfları arasında sıralanmaması gereken bir *davranışı*dır.

Bu kısa öykü, kısa zaman önce çok önemli bir fıkrayla tamamlandı. Batı düşüncesinin kompleks bir akış hakimiyeti altına girdiğinden veya enerjinin, homojen bir "cevher" olarak analitik açıdan heterojen maddeden çok daha kolay işlenebildiğinden, termodinamik (veya fiziğin başka bir teorik dalı), makinenin maddi yapısına neler olduğuna yeterince dikkat etmedi. Termodinamikte maddenin sadece sürtünmeye karşı, elde edilebilir enerjinin kullanım dışı kalışına ilişkin olduğu belirtildi. (Lord Kelvin'in anlamlı ifadesini muhafaza ederek), elde edilebilen maddenin de, enerjinin tâbi olduğu benzer dönüşümler gibi elde edilemeyen hale geldiği temel ve açık bir gerçektir. Hepsi bu kadar da değil. Yine, varlığımız fani olduğundan araba lastiklerinden yayılan kauçuk moleküllerini, madeni paralardan yayılan bakır moleküllerini, kimyevi gübrelerden dağılan fosfor moleküllerini ve bu türden birçok temel maddeyi yeniden kazanamayız. Bunlar "insan için tekrar edinilemeyecek biçimde yiter". Sadece hâlâ elde edilebilen fakat artık kullanışsız olan maddeyi geri kazanabiliriz: kırık camlar, aşınmış aletler, v.b.

Bu yüzden, yeni bir yasa, (terminolojik açıdan şanssız bir terim) termodinamiğin dördüncü yasası, entropik dönüşümler tanımımızı

tamamlamalıdır. Bu, birkaç eşdeğer formülasyonla belirtilebilir:

A. Elde edilemeyen madde geri kazanılamaz.

B. Kapalı bir sistem (çevreyle madde mübadelesi yapamayan bir sistem), sonsuza kadar sürekli iş gerçekleştiremez.

Bu yasa, Entropi Yasası'nın enerji için söylediklerini madde için söyler. Tek fark, tecrid edilmiş bir sistemde ısı ölümüne (tüm enerjinin elde edilemez hale geldiği hale) doğru yönelmesi yerine, (tüm madde-enerjinin elde edilemez olduğu) kaosa doğru yönelmesidir. Bununla birlikte, madde entropisini ölçülebilen bir olgu gibi konuşmaktan çekinmeliyiz. Enerji için ölçülebilen bir entropi vardır; zirâ enerji homojendir; diğer yandan, kütle halindeki madde, Mendelev tablosunda açıkça gösterildiği gibi heterojendir. Bu yüzden bir maddeyi dağıtan faktörler, bir madde cevherinden bir başkasına büyük ölçüde değişiklik gösterir; bu suretle, (şu an için) tüm maddi sarfiyatları genel bir formül içinde kapsayamayız; bu durum da, bu tür sarfiyatların geri çevrilemez biçimde oluşundan ya da elde edilebilen maddenin elde edilemeyen şekle dönüşmesinden bahsedemeyeceğimiz anlamına gelmez.

Bu yeni ışıkta, türümüzün entropik durumunun vehameti şu an yaşanan enerji buhranına tepkiyle düşünebileceklerimizden çok daha karmaşık gözüküyor. İlk olarak, bir süredurum reçetesi artık bir ekolojik kurtuluş gibi düşünülemez (bu, Herman Daly'nin destek olarak talep ettiği ahlakî ve toplumsal değerlerin inkârı demek değildir). İkincisi, geçerli bir teknoloji, maddenin yapısını, özel yakıtı elde edilebilir olduğu sürece korumaya muktedir olmalıdır. Şu anki genel uygulamada olduğu gibi sadece enerjinin aktığını düşünmek bizi yanıltabilir. Aksi yöndeki iddialara rağmen güneş enerjisinin doğrudan kullanımı henüz uygun bir teknoloji oluşturamadı. Günümüzde bilinen reçeteler (örneğin insanların aya yerleştirilmesi gibi) kesinlikle mümkün olmakla birlikte, (bu diğer reçete gibi) şimdiki teknolojinin parazitleridir. Bu gerçekliğin farkına varamamak, halkın düşüncesinde hatalı ve bu yüzden de tehlikeli umutlar doğurabilir.

Termodinamik tarihinde daha ilginç bir dönüm noktası, genellikle sağduyumuzu aşan ölçüde abartılan, insan bilincinin akışı gibi zamanın tek yönü üzerinde gelişen ateşli tartışmadır. Bu, aklımızın tekrar yüzeye çıkan, mekanistik açıklamaya tuhaf bağlılığıydı. Hatırlayabileceğimiz gibi Baltimore Konferanslarında (1984) Lord Kelvin, bir sürecin yalnızca bir mekanik modelde

temsil edilmesiyle anlaşılabileceğini bildirdi. Tabii olarak ısı enerjisinin, iki cisim arasında, kendi başına, her iki yönde hareket edebileceğini açıkça reddeden Entropi Yasası akademi dünyasınca içten bir kabul görmedi. Böylece bir kaç itiraz mırıltısından ayrı olarak Boltzmann, termodinamik fenomenlerin, tesadüf faktörü ile birleşen klasik mekaniğin determinist yasalarına göre gaz moleküllerinin hareketlerinin neticeleri olduğu fikrini ileri sürdüğü zaman fizikçiler sevindi.

Böylece mekanistik doğma bir kere daha zafer kazandı. O zamandan beri bu düşünüşün termodinamiğin temel parolası olarak kalması bizi şaşırtmamalıdır. Lâkin Dünyayı algılamamız (*Weltbild*) ve son olarak, Dünya görüşümüzde (*Weltanschauung*) olasılıkçı bakış açısının neden olduğu hatalar görmezlikten gelinmemelidir.

Termodinamiğin mantıksal temeli (her tür formülasyonda) olasılık hesapları üzerinde durdukça, enerjinin elde edilemeyen halden elde edilebilen hale spontane dönüşümü sadece muhtemel olmayan, fakat imkânsız da sayılmayan bir olaydır. Bu yüzden, bu mümkün dönüşümün arzumuza bağlı olarak gerçekleşmesini sağlamak ve böylece elde edilebilir enerji kaynağını arttırmak için kurnazca bir hile düşünebiliriz. Bu iyimser umudun, Entropi Yasası'nın günün birinde aşılacağı umudundan sorumlu olduğunu düşünmek mantıksız değildir.

Maalesef bu inanç, önceden belirtilen, insanlığın entropik durumunun vehametine dayanır. Bunun sebebi, insan türünün, mineral kaynaklarından ekso-somatik organlar üretme noktasına ulaştığında, ekolojik ilerlemenin tedrici ve muğlak olan biyolojik yolunu geride bırakacak olmasıdır. Ekonomik kıtlığın kökü sadece bu kaynakların sonlu olmasında değil, ayrıca geri döndürülemeyen entropik bozulmada da yatar. Bu yüzden, onbeş yıl önce ekonomi sürecinin maddi yanının entropik mahiyetteki çözümlenmesini yaparken, olasılık ve mekaniğin katı yasaları arasındaki evliliğin yanlışlığını ayrıntılı olarak açığa çıkarmak gerektiğini hissettim. Uzman bir fizikçi Peter L. Auer'in bir zamanlar gündeme getirdiği entropinin ekonomik gelişimi önlemediği yolundaki savı, çabalarımın kayda değer olduğunun bir kanıtıdır. Bu, genelde ekonomi mesleğininkiyle aynı tutumu yansıtır: "Her derdin devası vardır."

Bu görüşe nasıl varıldığını açıklamak zordur. Neoklasik ekonominin kurucularının, o zamanlar hakim olan mekanistik dogma ile çılgın bir aşk yaşadıkları doğrudur. Ekonomistler birinci yasayı dikkate aldılar. Alfred

Marshall ne madde ne de enerji üretemeyeceğimizin; yalnızca “faydalar” üretebileceğimizin farkına vardı. Bununla birlikte modern ekonomistler Entropi Yasası’nı farkedemedi ve bu yüzden nasıl yararlar sağlayabileceğimizi kimse sormadı. Kısaca, standart ekonomiler (günümüzde geçerli ekonomiler), tüketilebilen tabiî kaynakların insanların yaşam tarzlarındaki özel rolünü, tarihin, özellikle savaş tarihinin temel hareketlerindeki rolünü tamamen görmezlikten geldi. Standart ekonomik teoriden bütünüyle yoksun olan sadece tükenebilen tabii kaynaklar değildi, Sir Roy Harrod’un gururla iddia ettiği gibi, sadece ekonomik gelişim, ekonomi biliminin “büyük hedefi”ydi. Aslında sürekli katlamalı artışın varsayıldığı ekonomi modelleri bazı büyük ödüller kazandı. Gelişmenin sağlanmasının iktisatçının uzmanlığı olduğunu iddia etmek, meslek için genel takdir ifadesinin en kısa yolunu oluşturur.

1973-1974 petrol ambargosundan sonra birkaç ekonomist eski tutumlarını sinsice değiştirdi. Bir istisna olan Walter Heller bile ekonomistlerin “parametrelerinin düşük olduğu bir anda gafil yakalandıklarını” itiraf etti. Hâlâ bir çok ekonomist inatla fiyat mekanizmasının kıtlık felaketini önleyebileceği düşüncesini savunuyor. William Miernyk tarafından belirtilen yalın gerçek, herkesin rahat rahat ağzına kadar dolu bardaklarla petrol içebileceği zamanlardaki petrol fiyatlarının, Birleşik Devletler teknoloji ve ekonomisine, şu an için hepimizin pişmanlık duyduğu bir yön vermiş olduğudur. Genel kalkınma/büyüme hastalığı ve ekonomistlerin fiyat mekanizmasına sarsılmaz imanları yüzünden günümüzde bazı kişiler golf arabası türünden ufak tefek aletleri şiddetli biçimde arzularken, sayısız insan hayal gücünün çok ötesinde acılar çekerek oldukça kısa bir hayat yaşıyor.

Zenginlerin, zamanlarındaki yoksullar için marjinal tarzda bile olsa ilgisine rağmen bütün olarak insanlık gelecek nesilleri muhtemel felaketlerden korumak için hemen hemen hiç bir şey yapmıyor. Benim biyo-ekonomi görüşüm gibi çeşitli programlar öneriliyor. Bunların aslen gözardı edilmiş olmasının yegane sebebi, ülke içi ve özellikle ülkelerarası ilişkilere dair değerlerin değiştirilmesinin çok zor olmasıdır. Bu yüzden, hepimiz için gelecekteki pişmanlıkları azaltmak yerine şahsi kullanımları çoğaltmaya ve şahsi menfaate dayandırılan bir tavırla yaratılan türümüze yönelik bu büyük tehdidin bilincine varmamız şarttır.

Geniş kapsamıyla Entropi Yasası, insan türünün özgün yaşam tarzına şimdiki ve gelecek nesilleri bilmediğimiz bir macerada birleştiren maddi sınırlamalar getirir. Bu sınırlamaların önemi yakın zamanlarda açığa çıktığı için ve son 200

yılın entropik zenginliği hızla bir sona yaklaştığından ekonomik, toplumsal ve politik evrime yaklaşımımızı yeniden değerlendirmek zorundayız. Jeremy Rifkin, bu büyük sorunu, önemsiz teknik ayrıntılarla bulandırmadan ikna edici bir ışıkla ifade edebilecek niteliğe sahip birisidir. Bu kitap, eski denemelerinde de büyük beğeni toplayan aynı ustaca insani kavrayışla yazıldı. Birisi Entropi Yasası üzerine yazarken karmaşık fakat boş uygulamalarla etki yaratma arayışına kurban düşme riskini taşır. Jeremy Rifkin, entropik dönüşümler ile toplumsal fenomenler arasında varolduğu hayal edilen biçimsel paralellik hakkında mükerrer denemelerden kaçınmaktadır; termodinamik bu fenomenlere bir sınır getirir, fakat bunları yönetmez. Eğitici değeri ve insan üzerindeki vurgusundan dolayı bu kitap, gezegenimiz üzerinde insanoğlunun yaşamında karşılaşılan şimdiki dönüm noktasının önerdiği emri yaymak için her özel veya kamu kitaplığında saygın bir yer edinmelidir: “Kendi türlerini kendileri gibi sevsinler”.

Vanderbilt Üniversitesi

Şubat 1980

[1] J.B. Bury, The Idea of Progress: An Inquiry into Its Origin and Growth (New York: Macmillan, 1932), s. 11-12

[2] Pardon E. Tillinghast, Approaches to History (Englewood Cliffs, N.J.:Prentice Hall, 1963), s. 9.

[3] Aynı eser, s. 11

[4] Arınma; Hıristiyan teolojisinde, İsa’nın tüm insanlık günahlarını üstlenerek çarmıha gerilmesiyle, insanların günahlarının cezalarından aklanması.

[5] John Herman Randall, The Making of the Modern Mind (Cambridge, Mass: Houghton Mifflin, 1940), s. 34

[6] Dante Germino, Modern Western Political Thought: Machiavelli to Marx (Chicago: Rand McNally, 1972), s. 166

[7] Francis Bacon, Novum Organum, Kitap 1, Aphor. 2.

[8] Aynı eser, Aphor. 71

[9] Randall, adı geçen eser, s. 223

[10] Aynı eser, s. 224

[11] Theodore Roszak, Where the Wasteland Ends (Garden City, NY: Doubleday/Anchor Books, 1973), s. 144-45

[12] Randall, adı geçen eser, s. 224

[13] Jean Houston, ‘Prometheus Rebound: An Inquiry into Technological Growth and Psychological Change’, in Alternatives to Growth I, Dennis Meadows, ed. (Cambridge, Mass.: Ballinger, 1977), s. 274.

[14] Randall, adı geçen eser, s. 241.

[15] Aynı eser, s. 241-42

[16] Aynı eser, s. 259.

[17] Aynı eser.

[18] Alfred North Whitehead, Science and the Modern World (New York: New American Library, 1925), s. 50.

[19] Leo Strauss, Natural Rights and History (Chicago: Chicago üniversitesi yayınları, 1953), s. 258

[20] John Locke, ‘Second Treatise’, John Locke, Two Treatises of Government, ed. Peter Laslett (Cambridge üniversitesi yayınları, 1967), s. 315.

[21] Aynı eser.

[22] Aynı eser.

[23] Aynı eser, s. 312.

[24] Aynı eser.

[25] Aynı eser.

[26] Adam Smith, An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, ed. Edwin Cannon (Londra: Methuen, 1961), 1:475.

[27] Theodore Roszak, Where the Wasteland Ends (Garden City, NY: Doubleday/Anchor Books, 1973), s. 139.

[28] Isaac Asimov, ‘In the Game of Energy and Thermodynamics You Can’t Even Break Even”, Smithsonian, Ağustos 1970, s. 9.

[29] Aynı eser, s. 6.

[30] Herman Daly, Steady-State Economics (San Francisco: Freeman, 1977), s. 21-22

[31] Nicholas Georgescu-Roegen, ‘The Steady State and Ecological Salvation’, Bio Science (Nisan, 1977) s. 268.

[32] Aynı eser.

[33] Bertrand Russell, The Scientific Outlook (New York: Norton, 1962), s.

114.

[34] Stanley Angrist ve Loren Hepler, ‘Demons, Poetry and Life: A Thermodynamic View’, Texas Quarterly, 10 (Eylül 1967): 27-28.

[35] Aynı eser.

[36] Aynı eser, s. 29.

[37] Russell, adı geçen eser, s. 90-91.

[38] Nicholas Georgescu-Roegen, The Entropi Law and the Economic Process (Cambridge, Mass.: Harvard Üniversitesi yayınları 1977), s. 6-7.

[39] Angrist ve Hepler, adı geçen eser, s. 30.

[40] G. Tyler Miller, Jr., Energetics, Kinetics and Life (Belmont, Calif,: Wadsworth, 1971), s. 46.

[41] Philip P. Weiner, ed., Dictionary of the History of Ideas (New York: Scribner’s, 1973), 2:113.

[42] P.A.Y. Gunter, ed., Bergson and the Evolution of Physics (Knoxville, Tenn.: University of Tennessee Pres, 1977), s. 63.

[43] William Thompson (Lord Kelvin) ‘Proceeding of the Royal Society of Edinburgh, 8:325-31 (1874). American Scientist, Ekim 1949, s. 559.

[44] Harold F. Blum, Time’s Arrow and Evolution (Princeton Üniversitesi Yayınları, 1968), s. 94.

[45] Erwin Schrödinger, What is Life? (New York: Macmillan, 1947), s. 72, 75.

[46] Leslie A. White, ‘Tools, Techniques and Enery’, Cultural and Social Anthropology, ed. D. Hamond (New York: Macmillan, 1964), s. 28.

[47] Miller, adı geçen eser, s. 291.

[48] Aynı eser.

[49] White, adı geçen eser, s. 28.

[50] Alfred J. Lotka, 'Contribution to the Energetics of Evolution', Proceeding of the National Academy of Science (1922). Bkz. Lotka, "The Law of Evolution as a Maximum Principle', Human Biology (Eylül 1945) s. 186.

[51] Hary Rothman, Murderous Providence: A Study of Pollution in Industrial Societies (New York: Bobbs-Merril, 1972), s. 72.

[52] Lynn White, Jr., 'Technology in Middle Ages' Technology in Western Civilization, ed. Melvin Kranzberg ve Carrol W. Purrell, Jr. (New York: Oxford Üniversitesi Yayınları, 1967), s. 72.

[53] William McNeil, Plagues and People (New York: Doubleday/Anchor Books, 1976), s. 147.

[54] Lewis Mumford, Technics and Civilization (New York: Harcourt, Brace, 1934), s. 119-29.

[55] Aynı eser, s. 120.

[56] Eugene Ayres, 'The Age of Fossil Fuels', Man's Role in Changing the Face of the Earth, ed. William L. Thomas, Jr. (Chicago: University of Chicago Press, 1956), s. 368.

[57] Edmund Howes, ed., Stow's Annals (Londra, 1961), W.H.G. Armytage, A Social History of Engineering (Londra, 1961).

[58] Richard Wilkinson, Poverty and Progress (New York: Praeger, 1973), s. 90, 102.

[59] Friederich Engels, The Condition of the Working Class in England (Oxford Üniversitesi Yayınları, 1958), s. 78-79.

[60] Jacques Ellul, The Technological Society (New York: Random House/Vintage Books, 1964), s. 72.

[61] Aynı eser, s. 116.

[62] Eugene S. Schwartz, Overskill: The Decline of Technology in Modern

Civilization (New York: Quadrangle, 1971), s. 72.

[63] ‘Innovation: Has America Lost Its Edge?’ Newsweek, 4 Haziran 1979, s. 58-59.

[64] Environmental Quality, Council on Environmental Quality’nin 9. Yıllık Raporu (Washington, DC: US Government Printing Office, 1978), s. 437.

[65] ‘Will Industry Come to Terms with Mother Earth?’ Industry Week, 5 Şubat 1979, s. 70.

[66] Ulusal Petrol Enstitüsünden sağlanan bilgiler.

[67] ‘Innovation’, aynı eser, s. 59.

[68] Fred C. Allvine ve Fred A. Tarpley, Jr., ‘The New State of the Economy: The Challenging Prospect’, US Economic Growth 1976’dan 1986’ya kadar: Prospects, Problems and Patterns, Studies for the Joint Economic Committee of the US Congress (Washington DC: US Government Printing Office, 1976), s. 58.

[69] Wilson Clark, Energy of Survival (Garden City, NY: Doubleday/Anchor Books, 1975), s. 70.

[70] Resources for the Future, Yıllık Rapor, Washington, DC: 1972, s. 12.

[71] Luman H. Long, ed. 1972 Dünya Almanak ‘ı (New York: Newspaper Enterprise Association, 1971), s. 456.

[72] Clark, adı geçen eser s. 70.

[73] National Petroleum Council, Guide to National Petroleum Council Report on US Energy Outlook (Washington, DC: 1973), s. 5.

[74] Jerome Weingart, ‘Surviving the Energy Crunch’, Environmental Quality, Şubat 1973, s. 29-33, 67.

[75] William Ophuls, Ecology and the Politics of Scarcity (San Francisco, Freeman, 1977), s. 87.

[76] Frank H. Ohram’dan sağlanan istatistikler. Frank H. Oham, Associate

Director, World Population Society, Washington, DC, Ağustos 1978.

[77] ‘Our Population Predicament: A New Look’, Population Reference Bureau Inc., cilt 34, no. 5, Aralık 1979.

[78] Robert L. Heilbroner, ‘Boom and Crash’, The New Yorker, 28 Ağustos 1978, s. 70.

[79] William Ophuls, ‘The Scarcity Society,’ Skeptic, Temmuz-Ağustos 1974, s. 50-51.

[80] Lee Schipper, ‘Energy Global Prospects 1985-2000’, Bulletin of the Atomic Scientists, Mart 1978, s. 58.

[81] Aynı eser.

[82] Hobart Rowen, ‘Oil Supply Adequate, Possibly to 1990s, Trilateral Commission Study Concludes’, Washington Post, 14 Haziran 1978, s. D 9.

[83] Emile Benoit, ‘The Caming Age of Shortages, Bölüm I’, Bulletin of the Atomic Scientists, Mart 1978, s. 9.

[84] Lester R. Brown, The Twenty-ninth Day (New York: Norton, 1978), s. 99-100.

[85] Benoit, adı geçen eser, s. 9.

[86] Steven Rattner, ‘Synthetic-Fuel Plans Are Raising Environment and Cost Questions’, New York Times, 6 Temmuz 1979, s. 1.

[87] Julian McCaull, ‘Wringing Out the West’, Environment 16 (1974): 10.

[88] Peter J. Schuyten, ‘The Synthetic Solution: The Rub is in the Cost’, New York Times, 15 Temmuz 1979, Bölüm 3, s. 1.

[89] Edward Cowan, ‘Synthetic Fuel Costs Called High’, New York Times, 11 Temmuz 1979, s. D7.

[90] John M. Berry, ‘Goal May Prove Elusive, Cost Too High’, Washington Post, 26 Temmuz 1979, s. F1.

[91] National Academy of Sciences, Energy and Climate. (Washington, DC: US Government Printing Office, 1977).

[92] Worldwatch Institute tarafından US Council on Environmental Quality'e 11 Temmuz 1979 tarihinde sunulan 'The Global Environment and Basic Human Needs', isimli rapor, s. 36.

[93] Joanne Omang, 'Synthetic Fuels Danger to Climate, Scientists Say', Washington Post, 11 Temmuz 1979, s. A3.

[94] Rattner, adı geçen eser.

[95] Worldwatch Institute, adı geçen eser, s. 33.

[96] David Dickson, 'Nuclear Power Uneconomic Says Congressional Commitee', Nature, 11 Mayıs 1978, s. 91.

[97] Helen Caldicott, Nuclear Madness (Brookline, Mass: Autumn Press, 1978), s. 43.

[98] Aynı eser, s. 51.

[99] Aynı eser, s. 23.

[100] Office of Technology Assesment, The Effect of Nuclear War (Washington, DC: US Government Printing Office, 1979).

[101] Luther J. Carter, 'Radioactive Wastes: Some Urgent Unfinished Business', Science, 18 Şubat 1977, s. 61.

[102] Caldicot, adı geçen eser, s. 56-63.

[103] 'Surveying the Radioactive Waste Dilemma: An Overview', Critical Mass Energy Project, Washington, DC, Ağustos 1978, s. 5.

[104] W. Jackson Davis, The Seventh Year: Industrial Civilization in Transition (NewYork: Norton, 1979), s. 65.

[105] Wilson Clark, Energy of Survival (Garden City, NY: Doubleday/Anchor Books, 1975), s. 320.

[106] Malcolm W. Browne, ‘Fussion Power: Is There Still an Eldorado for Energy?’

[107] Aynı eser.

[108] Amory Lovins, ‘A Light on the Soft Energy Path’, Sun: A Handbook for the Solar Decade, ed. Stephen Lyons (San Francisco: Friends of the Earth, 1978).

[109] Sam Love, ‘The New Look of the Future’, The Futurist, 11 (Nisan 1977):80.

[110] Richard England ve Barry Bluestone, ‘Ecology and Social Conflict’, Toward a Steady State Economy, ed. Herman A. Daly (San Francisco: Freeman, 1973).

[111] Preston Cloud, ‘Mineral Resources in Fact and Fancy’, Toward a Steady State Economy, ed. Herman Daly (San Francisco: Freeman, 1973).

[112] Aynı eser.

[113] US Long Term Economic Growth Prospects: Entering a New Era, Studies for the Joint Economic Committe of the US Congress (Washington, D.C.: US Government Printing House, 25 Ocak 1978).

[114] Edward Goldsimth, ‘Settlements and Social Stability’, Alternatives to Growth, ed. Dennis Meadows (Cambridge, Mass.: Ballinger, 1977), s. 331.

[115] Lester R. Brown, ‘Resource Trends and Population Policy: A Time for Reassessment’, Worldwatch Papers, no. 29, Mayıs 1979.

[116] Benoit, adı geçen eser.

[117] Ophuls, Ecology and the Politics of Scarcity, age, s. 87.

[118] S. L. Blum, ‘Tapping Resources in Municipal Solid Waste’, Science, 191 (1976):669-75.

[119] Dennis Hayes, Rays of Hope (New York: Norton, 1977), s. 139.

[120] Sylvia Porter, “Acid of Inflation Erodes Nation’s Moral Values’,

Washington Post, 11 Eylül 1978, s. B6.

[121] Barry Commoner, The Poverty of Power (New York: Bantam Books, 1977), s. 200.

[122] Aynı eser, s. 200.

[123] Aynı eser. s. 201.

[124] Aynı eser.

[125] Aynı eser, s. 208-9.

[126] Aynı eser, s. 207.

[127] Leslie Ellen Nulty, Understanding the New Inflation: The Importance of Basic Neccessities (Washington, DC: Exploratory Project for Economic Alternatives, 1977), s. D19-20.

[128] Aynı eser, s. D26-30.

[129] Aynı eser, s. D13.

[130] Environmental Quality, Council on Environmental Quality'nin 9. yıl Raporu (Washington, DC: US Government Printing Office, Aralık 1978), s. 270.

[131] Bureau of Labor Statistics, Kasım 1978.

[132] Herman Daly, Steady-State Economics (San Francisco, CA: W. H. Freeman Co., 1977).

[133] Herman Daly, 'The Economic Thought of Frederic Soddy', History of Political Economy, cilt 12, no. 4, (Durham, NC: Duke Üniversitesi Yayınları, 1980), s. 469-88.

[134] Aynı eser, s. 475.

[135] Aynı eser, s. 475.

[136] Dennis Hayes, Rays of Hope (New York: Norton: 1977), s. 91.

[137] Aynı eser, s. 101.

[138] Orville Schell, ‘Inside the Food Technology Bazaar’, Mother Jones, Şubat-Mart 1979.

[139] Hayes, adı geçen eser.

[140] W. Jackson Davis, The Seventh Year: Industrial Civilization in Transition (New York: Norton, 1979), s. 126.

[141] Barbara Ward, The Home of Man (New York: Norton, 1976), s. 49.

[142] G. Tyler Miller, Jr., Energetics, Kinetics and Life (Belmont, Calif,: Wadsworth, 1971), s. 306.

[143] The Works of Jonathan Swift, ed. Walter Scott (Edinburgh, 1814), 12:176.

[144] Wilson Clark, Energy, s. 25. Wilson Clark, Energy of Survival (Garden City, NY: Doubleday/Anchor Books, 1975), s. 169.

[145] Aynı eser, s. 170.

[146] Fred Warshofsky, Doomsday: The Science of Catastrophe (New York: Pocket Books, 1979), s. 223.

[147] Environmental Quality, adı geçen eser, s. 270.

[148] Peter Farb, Humankind (Boston: Houghton, Mifflin, 1978), s. 181-82.

[149] Clark, adı geçen eser, s. 179.

[150] Fred Harris, The New Populism (New York: Saturday Review Press, 1973), s. 85.

[151] Food: Green Grow the Profits, ABC Television.

[152] Aynı eser.

[153] Clark, adı geçen eser, s. 171.

[154] Miller, adı geçen eser, s. 172.

[155] Environmental Quality, adı geçen eser, s. 276.

[156] Clark, adı geçen eser, s. 172.

[157] Environmental Quality, adı geçen eser, s. 276.

[158] Aynı eser, s. 278.

[159] Aynı eser, s. 277.

[160] Clark, adı geçen eser, s. 171.

[161] Environmental Quality, adı geçen eser, s. 274.

[162] Lester R. Brown, The Twenty-ninth Day (New York: Norton, 1976), s. 49.

[163] Clark, adı geçen eser, s. 174.

[164] Worldwatch Institute tarafından US Council on Environmental Quality's, Washington, DC, 1978 tarihinde sunulan 'The Global Environment and Basic Human Needs', isimli rapor, s. 36.

[165] Facts and Trends, 12. baskı. (Washington, DC: Transportation Association of Amerika, 1976), s. 3.

[166] Emma Rothschild, Paradise Lost (New York: Random House, 1973), s. 18.

[167] George W. Brown, The Freeway Failure, Procceding of the Third National Conference on the Transportation Crisis, Washington, DC, 10 Haziran 1972, s. 4.

[168] Clark, adı geçen eser, s. 162.

[169] Aynı eser, s. 160.

[170] Aynı eser.

[171] Commoner, adı geçen eser, s. 165.

[172] A.Q. Mowbray, Road to Ruin (Philadelphia: Lippincott, 1969), s. 15.

[173] K.R. Schneider, Autokind V. Mankind (New York: Schocken, 1972), s. 123.

[174] Facts and Trends, adı geçen eser, s. 174.

[175] Statement of Robert M. Kennan, Jr. 'Hearings on Future Highway Needs', Subcommittee on Transportation of the House Committee on Public Works, 93. Kongre, 1. Oturum. s. 480.

[176] Mowbray, adı geçen eser, s. 14.

[177] Aynı eser, s. 15.

[178] Helen Leavitt, Superhighway: Superhoax (New York: Ballantine, 1971), s.13.

[179] Aynı eser, s. 13, 258.

[180] Aynı eser, s. 257.

[181] Aynı eser, s. 265; Mowbray, adı geçen eser, s. 29.

[182] Leavitt, adı geçen eser, s. 20.

[183] Aynı eser, s. 220-63.

[184] Clark, adı geçen eser, s. 158.

[185] Clark, adı geçen eser, s. 172.

[186] Mowbray, adı geçen eser, s. 14.

[187] Aynı eser, s. 12.

[188] Leavitt, adı geçen eser, s. 6.

[189] Mowbray, adı geçen eser, s. 68.

[190] Aynı eser, s. 33.

[191] Robert Goodman, After the Planners (New York: Simon & Schuster, 1971), s. 79.

[192] Council on Environmental Quality, The Cost of Sprawl (Washington, DC: 1974).

[193] Mowbray, adı geçen eser, s. 71; Clark, adı geçen eser, s. 110.

[194] Harold M. Schmeck, Jr., ‘Lower Level Lead Exposure Tied to Child Brain Damage’, New York Times, 29 Mart 1979, s. A18.

[195] Aynı eser.

[196] ‘Drift Away from Big Cities Goes On’, US News and World Report, 15 Kasım 1976.

[197] Davis, adı geçen eser, s. 229.

[198] Murray Bookchin, The Limits of the City (New York: Harper and Row, 1974) s.92.

[199] Kirkpatrick Sale, ‘The Polis Perplexity: An Inquiry into the Size of Cities’, Working Papers, Ocak-Şubat 1978, s. 75.

[200] ‘Drift Away from Big Cities Goes On’, adı geçen eser.

[201] Sale, adı geçen eser, s. 66.

[202] Ward, adı geçen eser, s. 4.

[203] Ellen M. Bussey, ‘The Flight from Rural Poverty (Lexuington, Mass,: Heath, 1973), s. 103.

[204] Lewis Mumford, The Natural History of Urbanization’, Man’s Role in Changing the Face of the Earth, ed. William L. Thomas, Jr. (University of Chicago Press, 1956).

[205] Bookchin, adı geçen eser, s. 33.

[206] A. Wolman, ‘The Metabolism of Cities’, Scientific American 213 (1965): 178-90.

[207] Mary Thornton, ‘Food Exports Threatened by Loss of Farmland in US’, Washington Star, 26 Kasım 1979, s. 2.

[208] Bookchin, adı geçen eser, s. 72.

[209] Woldman, adı geçen eser.

[210] Clark, adı geçen eser, s. 197.

[211] Aynı eser.

[212] Kirby ve Prokopovitsch, ‘Technological Insurance Against Shortages in Mineral and Metals’, Science, 191 (1976): 713-19.

[213] Nancy Humphrey ve diğerleri, The Future of Cleveland’s Capital Plant and The Future of New York City’s Capital Plant. (Washington, DC, Urban Institute, 1979).

[214] Inadvertent Climate Modification, Sponsoru: Royal Swedish Academy of Sciences ve Royal Swedich Academy of Engineering Science (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1971), s. 12.

[215] Sale, adı geçen eser, s. 67.

[216] Aynı eser, s. 78-69.

[217] Ward, adı geçen eser, s. 254; Sale, adı geçen eser, s. 70.

[218] Neil Seldman, ‘Who Takes Out the Garbage in DC?’ Building System Design, Ekim-Kasım 1975; Kathy Sylvester, ‘Monumental Garbage Problem’, Washington Star, 14 Ağustos 1979, s. B1.

[219] Sale, adı geçen eser.

[220] Leopold Kohr, Breakdown of Nations (New York: Rinehart, 1957).

[221] Environmental Quality, adı geçen eser; ‘Drift Away from Big Cities Goes On’, adı geçen eser.

[222] Source: National Defence Clearing House, Washington, DC, 1979.

[223] Source: Center of Defence Information, Washington, DC, 1979.

[224] Seymour Melman, “Beating Swords into Subways’, New York Times, 19 Kasım 1978.

[225] Aynı eser.

[226] Tristam Coffin, ‘Conversation, the Answer to Inflation and Recession’, Washington Spectator, 1 Şubat 1979.

[227] Aynı eser.

[228] Tristam Coffin, ‘Conversation, the Answer to Inflation and Recession’, Washington Spectator, 1 Şubat 1979.

[229] Marion Anderson, The Impact of Military Spending on the Machinists Union, Washington, DC, International Association of Machinists, Şubat 1979.

[230] Aynı eser.

[231] Coffin, adı geçen eser.

[232] Source: The Bulletin of Atomic Scientists, 1979, SANE, Washington DC adresinden temin edilebilir.

[233] Source: Center of Defence Information, Washington, DC, 1979.

[234] Aynı eser.

[235] Coffin, yukarıda adı geçen eser.

[236] John Harper, ‘MX Missile Raises Specter of Massive 1 and Grab, Wilderness Report (Washington, DC, Wilderness Society, Şubat 1979).

[237] Robert F. Bennet tarafından Başkan Jimmy Carter’a gönderilen 2 Ekim 1978 tarihli mektup.

[238] Congressional Record, 27 Haziran 1978.

[239] Earl Ravenal'in Ekim 1979 tarihinde yaptığı telefon görüşmesi.

[240] Your Takes, Your Choices, Coalition-A New Foreign and Military Policy, Washington, DC, 1979.

[241] Source: National Defence Clearing House, 1979.

[242] Eugene Schwartz, Overskill: The Decline of Technology in Modern Civilization (New York: Quadrangle, 1971), s. 216.

[243] Hayes, adı geçen eser, s. 209.

[244] What Could Your Tax Dollars Buy? (Washington, DC: SANE, Kasım, 1978).

[245] Nicholas Georgescu-Roegen, 'Long-Term Economic Growth', 9 Kasım 1976, s. 15.

[246] Henry Adams, The Degradation of the Democratic Dogma (New York: Macmillan, 1949).

[247] Source: US Department of Commerce, Industry and Trade Administration tahminlerine göre 1979 reklam harcamaları 47.23 milyar dolara ulaşmıştır (ITA press-79-1, 3 Şubat 1979).

[248] Jerry Mander, Four Arguments for the Elimination of Television (New York: Morrow Quill, 1978).

[249] Peter Schrag, Mind Control (New York: Pantheon, 1978), s. 33-34.

[250] Aynı eser, s. 33.

[251] Aynı eser, s. 43.

[252] "Is Anyone Out There Listening,' CBS News Report, I. ve II. kısımlar, 22-23 Ağustos 1978.

[253] Aynı eser

[254] Aynı eser

[255] Aynı eser

[256] Aynı eser

[257] Aynı eser

[258] Aynı eser

[259] Thomas McKeown, 'A Historical Appraisal of the Medical Task', Medical History and Medical Care, ed. Gordon McLachlan ve Thomas McKeown (Londra: Oxford University Press, 1971), s. 36.

[260] United States Chartbook: Health (Washington, DC: HEW, National Center for Health Statistics, 1976-77), s. 1-5.

[261] Bernard Dixon, Beyond the Magic Bullet (New York: Harper & Row, 1978), s. 3.

[262] United States Chartbook, adı geçen eser.

[263] Dixon, adı geçen eser, s. 226.

[264] Ivan Illich, Medical Nemesis (New York: Bantam, 1977), s. 18-19.

[265] Dixon, adı geçen eser, s. 72-74.

[266] Ted Howard and Jeremy Rifkin, Who Should Play God? (New York: Delacorte, 1977), s. 18-19.

[267] Milton Silverman and Philip Lee, Pills, Profits and Politics (Berkeley: University of California Press, 1974).

[268] Aynı eser.

[269] Illich, adı geçen eser, s. 23.

[270] House Subcommittee on Oversight and Investigations, 1976, Washington Star'ın Nisan 1977 sayısı.

[271] John B. McKinlay and Sonia M. McKinlay, 'The Questionable Contribution of Medical Measures to the Deadline of Mortality in the US in the

Twentieth Century', Milbank Memorial Fund Quarterly: Health and Society, Yaz 1977, s. 425.

[272] John B. McKinlay and Sonia M. McKinlay, 'A Refutation of the Thesis That the Health of the Nation Is Improving', Milbank Memorial Vakfının Boston Üniversitesine ve Carnegie Vakfının Radcliffe Enstitüsü'ne yardımlarıyla geliştirilmiş araştırma projesinden alınmıştır.

[273] Michael J. Canlon, 'EPA Cites US Environment as a Leading Death Cause', Washington Post, 27 Ağustos 1978.

[274] Emile Benoit, 'A Dynamic Equilibrium Economy', Bulletin of the Atomic Scientists, Şubat 1976.

[275] East West Journal, Ağustos 1977, s. 13.

[276] Ophuls, adı geçen eser, s. 78-79.

[277] Daly, adı geçen eser, s. 193-94.

[278] Douglas M. Costle, Administrator, 'Defense by Disaster: Providing the Value of Environmental Protection', EPA konuşması, Washington, DC 29 Mart 1979.

[279] Stewart T. Herman, The Health Costs of Air Pollution, (Fairfax, Va.: American Lung Association, 1977).

[280] George C. Wilson and Jim Hoagland, 'Army Is Drafting Plans for "Quick Strike" Force', Washington Post, 22 Haziran 1979, s. A-2.

[281] Lawrence A. Mayer, 'Climbing Back from Negative Growth', Fortune, Ağustos 1975.

[282] Emile Benoit, 'The Coming Age of Shortages, Bölüm I,' Bulletin of the Atomic Scientists, Şubat 1976, s. 14.

[283] The Hunger Project, San Francisco, California, 1978.

[284] Anil Agarwal, 'New Strategy for World Health', New Scientist, 22 Haziran 1978, s. 821.

[285] C.T. Kurien, ‘A Just, Participatory and Sustainable Society: A Third World Prespective’, 12-22 Temmuz 1979 tarihinde Boston, Mass.’te Faith, World Council of Churches'ün düzenlediği Science and the Future Konferansında sunulan metinden.

[286] Herman Daly, ‘The Ecological and Moral Necessity for Limiting Economic Growth’, 12-22 Temmuz 1979 tarihinde Boston, Mass.’te Faith, World Council of Churches'ün düzenlediği Science and the Future Konferansında sunulan metinden.

[287] Graham Hovey, ‘More Crowding Forecast in World’s Poorer Cities’, New York Times, 16 Ağustos 1979, s. D1.

[288] Boyce Rensberger, ‘Expert Says Only Hope to Feed World is with Food Production Unlike That in Us’, New York Times, 8 Aralık 1976, s. A19.

[289] O.A. El Kholy, ‘Science, Technology and the Future: An Arab Perspective’, 12-22 Temmuz 1979 tarihinde Boston, Mass.’te Faith, World Council of Churches'ün düzenlediği Science and the Future Konferansında sunulan metinden.

[290] Robert L. Heilbroner, An Inquiry into the Human Prospect (New York: Norton, 1974), s. 86.

[291] Hobart Rowen, ‘Mille Urges “Austerity” to Cut Inflation’, Washington Post, 7 Eylül 1979, s. 1.

[292] Solar teknikleri üzerine yazılmış çeşitli bilgiler için: Bkz: Dennis Hayes, Rays of Hope (New York: Norton, 1977) ve Stephen Lyons, ed., Sun: A Handbook for the Solar Decade (San Francisco: Friends of the Earth, 1978).

[293] Aynı eser.

[294] Source: Resources for the Future, Washington, DC, Haziran 1979.

[295] W. Jackson Davis, The Seventh Year: Industrial Civilization in Transition (New York: Norton, 1979), s. 69.

[296] Wilson Clark, Energy of Survival (Garden City, NY: Doubleday/Anchor Books, 1975), s. 115.

[297] Tristam Coffin, ‘Conversation, the Answer to Inflation and Recession’, Washington Spectator, 1 Şubat 1979.

[298] E. F. Schumacher, Good Work (New York: Harper & Row, 1979), s. 18.

[299] Murray Bookchin, Technology for Life, Lyons, adı geçen eser.

[300] William Ophuls, Ecology and the Politics of Scarcity (San Francisco, Freeman, 1977).

[301] Howard Odum, ‘Net Energy from the Sun’, Lyons, adı geçen eser.

[302] Richard Manson, ‘Ripping off the Sun’, The Progressive, Eylül 1979, s.13.

[303] Hayes, adı geçen eser, s. 20

[304] Donald C. Winston, ‘There Goes the Sun’, Newsweek, 3 Aralık 1979, s. 35.

[305] Nicholas Georgescu-Roegen, “Technology Assessment: The Case of the Direct Use of Solar Energy’, Atlantic Economic Journal, 6, (Aralık, 1978):20.

[306] Munson, adı geçen eser, s. 12.

[307] Aynı eser, s. 13.

[308] Aynı eser, s. 14.

[309] Schumacher, adı geçen eser, s. 123.

[310] Bu paragraftaki tüm atıflar için bkz.: Less Is More, ed. Goldian Vanden Broeck (New York: Harper & Row, 1978).

[311] Aynı eser.

[312] E. F. Schumacher, Small is Beautiful (New York: Perennial, 1973), s. 54.

[313] Hazel Henderson, Creating Alternative Futures (Berkeley: Windhover, 1978), s. 394.

[314] Mark Satin, New Age Politics (New York: Delta Books, 1978), s. 29.

[315] Harris Poll, Washington Post, 23 Mayıs 1977.

[316] C. W. Hollister, 'Twilight in the West', The Transformation of the Roman World, ed. L. White. Jr. (Berkeley: University of California Press, 1966), s. 204.

[317] Barry Commoner, The Poverty of Power (New York: Bantam Books, 1977), s. 163.

[318] Sam Love, 'The New Look of the Future', The Futurist, Nisan 1977, s. 78.

[319] Schumacher, Small is Beautiful, s. 54.

[320] Davis, adı geçen eser, s. 217-18.

[321] Nicholas Wade, 'Nicholas Georgescu-Roegen: Entropy the Measure of Economic Man', Science, 31 Ekim 1975.

[322] Bertrand Russell, The Scientific Outlook (New York: Norton, 1962), s.85.

[323] John Lukacs, The Passing of the Modern Age, (New York: Harper Torchbooks, 1970), s. 152.

[324] Russell, age, s. 92-93.

[325] Aynı eser.

[326] Max Born, The Restless Universe (New York: Harper, 1936), s. 277.

[327] Will Lepkowski, 'The Social Thermodynamics of Ilya Prigogine', Chemical & Engineering News, 16 Nisan 1979, s. 33.

[328] George Vecsey, 'Buddhism in America', New York Times, 3 Haziran 1979, s. 30.

[329] The Gallup Opinion Index, 'Religion in America', 1977-78.

[330] Richard Quebedeaux, The Young Evangelicals (New York: Harper & Row, 1974), s. 127-128.

[331] Henlee H. Barnett, The Church and the Ecological Crisis (Grand Rapids, Mich.: Erdmans, 1972), s. 69. Ve Francis A. Schaeffer, Pollution and the Death of Man: The Christian View of Ecology (Wheaton, III.: Tyndale House, 1970), s. 37.

[332] Barnett, age, s. 78-79.

[333] Schaeffer, age, s. 91-92.

[334] Barnett, age, s. 81.

[335] Schaeffer, age, s. 49-50.

[336] Francis A. Shaeffer, How Should We Then Live? (Old Toppan, N.J.: Fleming Revell, 1976).

[337] Age, s.227.

[338] Wendell Berry, The Unsettling of America (New York, Avon, 1977) s. 20.

[339] 'Entropy Concept in Philosophy', in Entropy and Information in Science and Philosophy, ed. Libor Kubat and Jiri Zeman (New York: Elsevier, 1975), s. 240.